



# 矿石收音机

(修訂版)

馮報本著 黃嘉义审閱

人民邮电出版社



## 內 容 提 要

本书为本社将陸續出版的通俗无綫电小丛书之一。它首先对无綫电的一般浅近原理如无綫电波、电波的接收等作了一概念性的叙述。其次对矿石收音机中的主要零件如綫圈、电容器、矿石、天地綫及各种插头等性能及制作法作了詳細而具体的說明。最后对各种矿石收音机的电路图、实装、調整、检修等作了明确具体的介紹。

书中插图甚多，說明亦詳細，故为初学无綫电同志的一本很好的入門讀物。

## 矿 石 收 音 机

編 著 者：馮 报 本  
 审 閱 者：黃 嘉 义  
 出 版 者：人 民 邮 电 出 版 社

北京东四6条13号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇四八号)

印 刷 者：北 京 市 印 刷 一 厂  
 发 行 者：新 华 书 店

开本 787×1092 1/32

1956年4月南京第一版

印張 2 18/32 頁數 82

1962年7月北京修訂版第六次印刷

印刷字數 54,000 字

印數 191,424—241,423 册

統一書號：15045·总319—无61

定价：(10) 0.38 元



在我国古老的童话中，曾经广泛地流传着“顺风耳”“千里眼”这样生动有趣的故事。故事里说，一位妈妈有十个儿子，个个都有专门的本领，其中有一个叫做“顺风耳”，他能听到遥远地方的轻微的声音；一个叫做“千里眼”，他能看到遥远地方的许多事情。这个故事是这样的深入人心而且令人难忘。它反映出几千年来我们祖先迫切要求伸展自己的听觉、视觉和扩大知识能力的愿望。这种美妙的幻想，自从俄国发明家亚·斯·波波夫发明了无线电以后，就逐渐成为事实了。六十年来，苏联和各国科学家在无线电的创造和应用上，获得了巨大的成就。在苏联和人民民主国家里，无线电已成为全国工人、农民和战士们普遍享用的东西，成为工农业生产、国防建设和人民日常生活中不可缺少的东西。伟大的革命导师列宁曾指出无线电是对人民进行共产主义教育的强有力工具，是“不用纸张和没有距离的报纸”。无线电对人民群众的影响是很深很广的。

在伟大的十月社会主义革命以后，苏联广大的无线电爱好者对祖国的社会主义建设事业有过很大的贡献。三十年前，苏联无线电爱好者发现了短波无线电的远距离传播性能，给远距离无线电通信和广播开辟了道路。无线电在我国人民的革命斗争中，也曾经起过相当出色的通信和宣传作用。

苏联无线电爱好者在许多国民经济部门中应用了超短波。他们首先在机车与列车调度员之间装设了超短波通信，在消防工作中，在滑翔运动中都先后采用了超短波。

在苏联伟大的卫国战争中，无线电爱好者光荣地走上了保

卫祖国的前线，成为熟练的红军无线电技师。他们以熟练的技巧与创造性的劳动，为祖国为世界和平而忘我地工作着。

现在，苏联和各人民民主国家的无线电爱好者，在建设共产主义和社会主义的斗争中，在新的生活中，正在积极地工作和学习。到处有无线电俱乐部和无线电小组。他们组织学习，举办无线电爱好者创作展览会，组织全国性的短波无线电爱好者竞赛。

我国在解放前，在工农劳动者中间，在部队里，根本谈不到什么无线电生活。解放后，由于人民文化生活水平的日益提高，工农无线电爱好者正在日益增加，到处都有无线电爱好者和无线电小组，在工人家庭里、农村里和人民解放军部队里，无线电收音机一天比一天增加。有线广播也在各个工厂、矿山、农业生产合作社和人民解放军部队里广泛建立起来了。目前，我国各地无线电爱好者迫切需要学习无线电基础理论和技术知识。因此我们编辑出版这类“通俗无线电小丛书”，介绍普及性的通俗实用的无线电知识，包括通俗的无线电基本原理，简易无线电收音机的实际装修技术，无线电通信和广播设备的修理维护知识，无线电在各种文化生活和技術工作中的应用，以及苏联和各人民民主国家无线电技术的新成就。

这类小丛书的内容可能还有很多缺点。如象不够“通俗、实用”，不够具体详尽等等，我们热忱地请求读者给我们多提意见和供给我们新的题材，以便改进。来信来稿请寄北京东四六条十三号人民邮电出版社图书编辑部。

## 序

礦石收音机是一种最簡單、最經濟的收音机，需用器材不多，制作容易，不需要維持費用；尤其是适合于在我國广大的農村中使用。这种簡單而又經濟的收音机，在裝置上和檢修上都不需要特殊的技術，最合于一般初学的无綫电爱好者研究之用。

虽然礦石收音机也有它的缺点，如收程不远，声音小等，但是我國各省現在都已普遍地設立了人民广播电台，故在很大的地区內，礦石收音机仍可使用的。

每一个无綫电爱好者的研究工作，差不多都是从礦石收音机开始的，本冊就是为了具体帮助初学者去制造礦石收音机而寫。里面說明了接收原理；礦石收音机主要零件的構造和性能；收音机的制作和維修。采用的零件都是容易買到或可以自制的，讀者只要依說明安裝，就是从來沒有學習过无綫电的人，也能成功。

这是一个无綫电爱好者从事制作的开端，在裝置礦石收音机獲得經驗之后，就可以在这个基礎上，進一步去裝置电子管收音机了。

如果讀者还想在理論方面和制作方面作进一步的鑽研，下面这几本書是比較适合的：

1. 初等电工学

苏联 И·И·耶列柏卓夫著

王云楓 苏小美 譯 人民邮电出版社

2. 如何裝置礦石收音机 苏联  $A.B.$  庫尔巴金 合著  
 $B.B.$  恩 尤 金

王济光 翁龍年 譯 人民邮电出版社

3. 电磁学常識 張广華編 人民邮电出版社

4. 无綫电原理淺說 林士諤編 人民邮电出版社

作 者

## 修訂版序言

這本書第一版出版以后，收到許多讀者來信，提供了不少寶貴意見。这本修訂本，就是根据讀者意見，增加了一些新的电路和說明，原來的一些电路進行了一些修改。

由于本人能力所限；本書還有許多未盡善的地方，希望讀者不斷提供意見。

作 者

1957年春節



# 目 錄

## 前 言

## 序

## 修訂版序言

## 第 一 章 无綫电波

1. 无綫电波的性質..... ( 1 )
2. 接收无綫电波的方法..... ( 7 )

## 第 二 章 礦石收音机的零件

1. 天綫和地綫..... ( 10 )  
( 1 )天綫 ( 2 )地綫
2. 綫圈..... ( 17 )  
( 1 )繞制綫圈用的導綫- ( 2 )綫圈管 ( 3 )繞綫  
( 4 )蛛網式綫圈 ( 5 )綫圈的支持
3. 电容器..... ( 23 )
4. 礦石..... ( 25 )  
( 1 )礦石的構造 ( 2 )自制礦石
5. 听筒..... ( 29 )
6. 各种附屬零件..... ( 30 )  
( 1 )分綫器 ( 2 )接綫柱、插口、插子  
( 3 )旋鈕和刻度盤 ( 4 )接綫

## 第 三 章 礦石收音机的实际制作

1. 單回路礦石收音机..... ( 34 )

甲、分线钥調諧的矿石收音机.....	( 34 )
乙、滑鍵式矿石收音机.....	( 37 )
丙、变感器調諧的矿石收音机.....	( 39 )
丁、調諧精細的矿石收音机.....	( 42 )
2. 双回路矿石收音机.....	( 45 )
3. 选择性优良的矿石收音机.....	( 47 )
4. 双矿石收音机.....	( 50 )
5. 用电池的矿石收音机.....	( 55 )
6. 线圈的变化.....	( 58 )
7. 加接听筒.....	( 60 )
8. 鐸接方法.....	( 61 )
9. 装配要点.....	( 63 )
10. 矿石收音机的性能和电路选择.....	( 63 )

#### 第 四 章 机件的維護和修理

1. 听筒的維護, 损坏时的检查和修理.....	( 66 )
2. 矿石的保护.....	( 71 )
3. 电容器的修理.....	( 71 )
4. 天线和地线的故障.....	( 72 )
5. 整架收音机的检查方法.....	( 72 )
6. 避雷装置.....	( 74 )
矿石收音机故障检查表.....	( 76 )
常用导线线規表.....	( 77 )



# 第一章

## 无綫电波

### 1. 无綫电波的性质

我們一打开收音机，就可以听到广播电台的播音：它播放出領袖們庄嚴而親切的聲音，它傳來了天安門前節日的歡騰，它時時告訴我們祖國是在怎樣地生活着、前進着，鼓舞我們的勞動熱情；它又給我們播送优美多彩的文娛節目，使我們感到身心愉快，更好地休息。它告訴我們最近國內、國外發生了什麼大事；它還甚至教我們學文化，學俄文。它預報台風、暴雨、霜雪等自然災害的來臨，使我們能够及時防備……无綫电已成為我們生活中不可缺少的一部分。所有這些從收音機里傳播出來的聲音，我們都已知道，是由无綫电波傳遞過來的。

无綫电波和水的波浪十分相似，它們都是一種振動。我們在水面拋下一塊石子，它就激起水的波浪——振動，一圈圈的向外擴散開去；如果水面正浮着一片樹葉，它也就受到水波的影響而跟着上下浮動。廣播進行時廣播電台向四周發出无綫电波，在電波作用的範圍內，收音機就收到了同樣的電波。

无綫电波是一種電磁波。因為它可以不靠電綫來傳遞，所以叫做「无綫电波」。

電磁波是怎樣發射出去的呢？要知道這個道理，首先得從

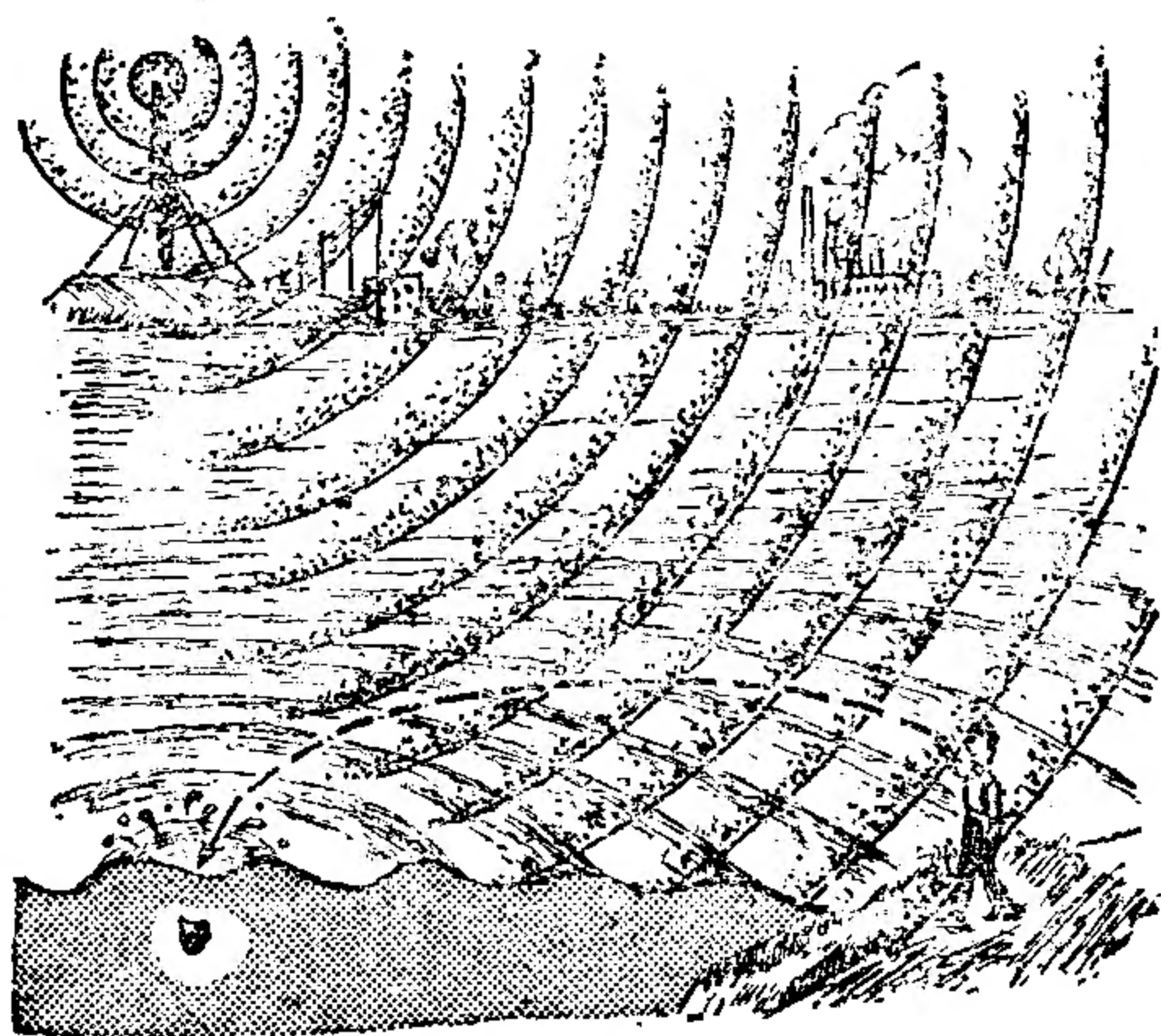


圖 1. 無線電波和水波十分相象

电流說起。电流在電綫里流动的方式有兩種：一种叫「直流电」。电流流动的方向和大小都是一直不变的，象手电筒里的电池及其他各种干电池所產生的电流便是。另一种叫「交流电」。电流流动的方向是不停地來去变换，并且强度（即大小）也是忽大忽小变化的。城市中用來照明的电灯，絕大多数是使用交流电的。

电流在導綫里面流动时能在導綫周圍產生电磁現象。性質不同的电流所產生的結果也是不同的。用以產生电磁波的是交流电流。

这些方向及强度不停地变化的交流电流，实在就是一种电流的振动。象圖 3 所繪出的形狀。交流电振动一次（即方向变换一次）所需的时间叫「周期」；一秒鐘內振动的次数叫做它的「頻率」，計算頻率的單位是「周」，如圖 3 中所表示的，1 秒鐘內变 5 次，故是 5 周。比如現在用作照明的交流电流，



它一秒鐘來去變換的次數通常是50次，頻率便是50周。這種頻率在交流電來說，它算是很低的，還有頻率很高的交流電——每秒鐘幾十萬周到幾千萬周，這就是用來產生無線電波的高頻電流；在它的周圍能產生電磁波。

直流電和頻率較低的交流電不能產生無線電的電磁波，只有高頻電流才能達到這個目的。當它被輸送到電台的發射天線之後，立刻就在周圍的空間激發起電磁波傳播開去。

在發射天線里有了高頻電流，就在周圍產生了變動的電場，有了變動的電場就會產生變動的磁場，變動的磁場又產生變動的電場，變動的電場又產生變動的磁場，它們之間是連續不停的相互發生着；方向是互相垂直的，這種變動象一根連鎖的鏈子，而又是向四面八方蔓延、擴張，這就是電磁波傳播的形式，象圖2里所描繪

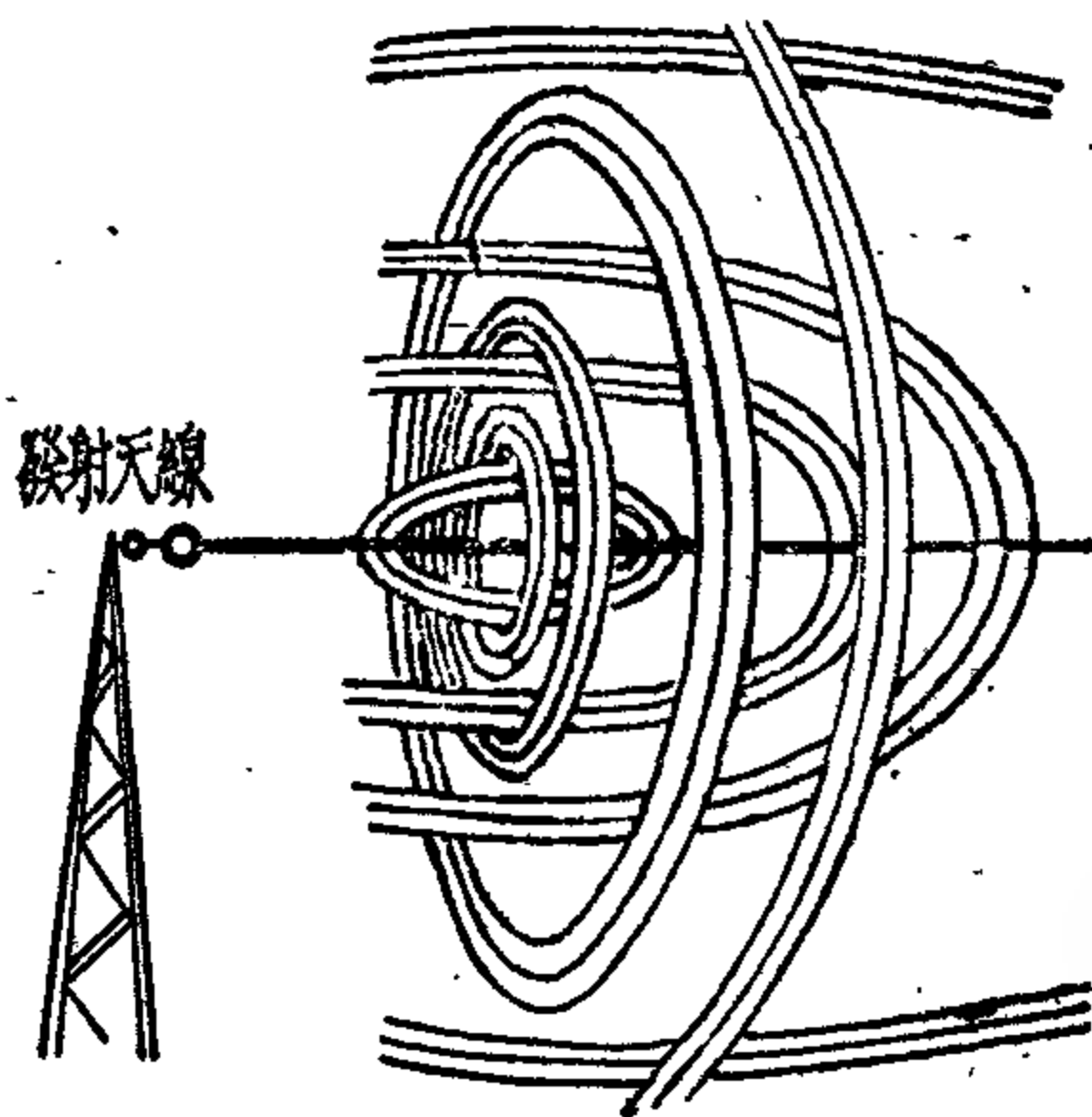


圖 2. 在發射天線上激發起的電磁波

的一樣。它以和光相同的速度（每秒 300,000 公里）傳播開去。

無線電波既然是一種振動，又有一定的傳播速度，那么在傳播時振動一次所走的路程也必有一定的長度；電波每一個振動起點到終點的距離（或者兩個波頂的距離），叫做「波長」，如圖3所標出的 0—0' 段。波長用公尺做單位。象圖3里的電波，它一秒鐘內振動了 5 次（頻率是 5 周），就是在 3 億公尺

內有5个电波，那么每个电波的波长是：

$$300,000,000 \text{ 米} \div 5 \text{ (周)} = 60,000,000 \text{ 米。}$$

同样，知道了电波的波长，也能算出它的频率。

就是只要看看电波在一秒钟所走的路程內有几个波长就行了。象上面的电波，它的频率是：

$$300,000,000 \text{ 米} \div 60,000,000 \text{ 米} = 5 \text{ (周)}。$$

无线电波的频率很高，在实际应用时常常用較大的单位「千周」来計算：1千周=1,000周，频率更高的用「兆周」来計算：1兆周=1,000千周=1,000,000周。用这些大单位来計算常用的频率时，就更便当了。例如：河北广播电台的频率是1,280,000周，为了方便我們說它是1280千周。

波长和频率的关系，可以概括成为下面的式子：

設：频率用  $f$  来代表（单位千周）「唸作爱夫」

波长用  $\lambda$  来代表（单位米）「 $\lambda$  是希腊字母，它的发音是“拉姆达”」

电波速度是每秒 300,000 公里

則：

$$\lambda = \frac{300,000}{f}$$

$$f = \frac{300,000}{\lambda}$$

频率或波长都是用来表明电波的。每个广播电台为了使听

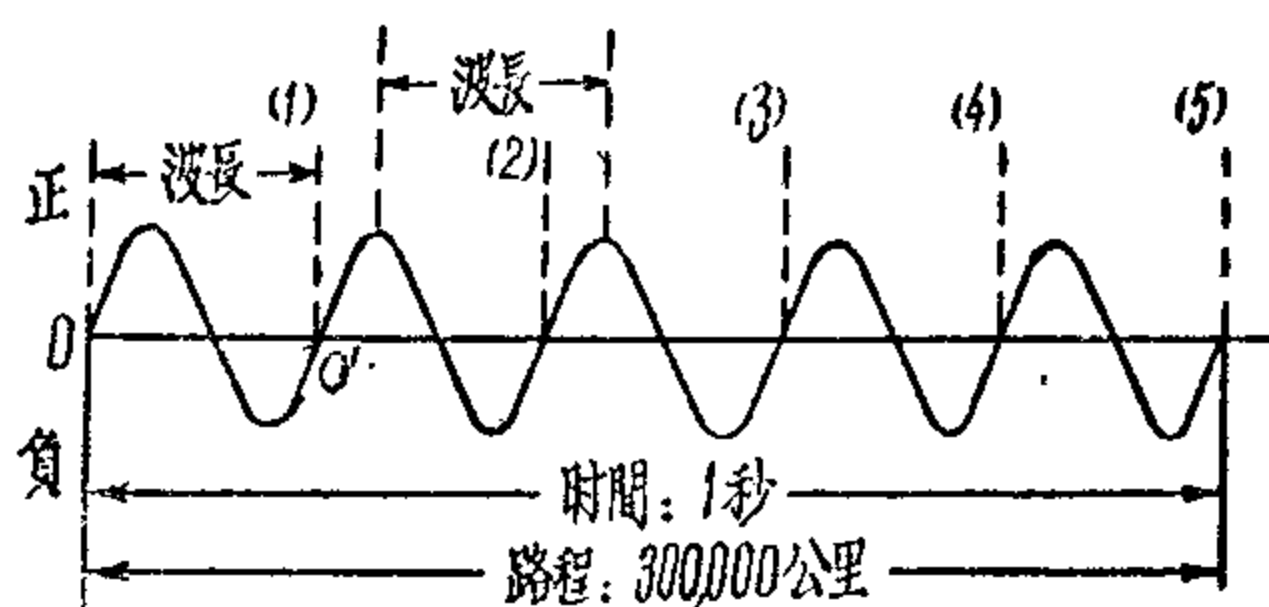


图 3. 电波的频率和波长



众在收音机上容易把它找着起见，都发射一定频率(波长)的电波，人们只要把收音机调谐到这个频率(或波长)，就能收到。

无线电波的频率范围是很广泛的(从100千周到30,000千周以上)。广播电台如果散处在这样辽阔的频率带上，找寻就不容易，收音机如要把它都能接收，制造上和调谐上也不方便，因此，通常都指定了几个频率范围给广播电台使用。普通依波长把它们分作「长波段」、「中波段」、「中短波段」和「短波段」等。现在我国人民电台常用的频率范围是550—1500千周(即波长545.45—200米)，这段频率属于「中波段」，因为专作广播使用，所以有时也称为「广播段」。中央人民广播电台和一些地方的电台，还兼用各种不同的短波段进行广播，以便各地人民收听。我们要收听广播的时候，只要在这些指定的频率内(波段)便能找到需要的电台，很是方便。

我们还要看看电波  
发射出来以后的情形：

上面说过，交流电是不停地变换它的方向和强度的，就是电流开始时从零升到最大值又降为零，然后反一方向由零升到最大值再降为零，

这样完成一个周期，并且按这规律不停地重复变换，象在图4里的情形。振荡的最大值称为它的「波幅」或「振幅」。如果每次变动的最大值都相等，就是它们的波幅都相等的話，这类

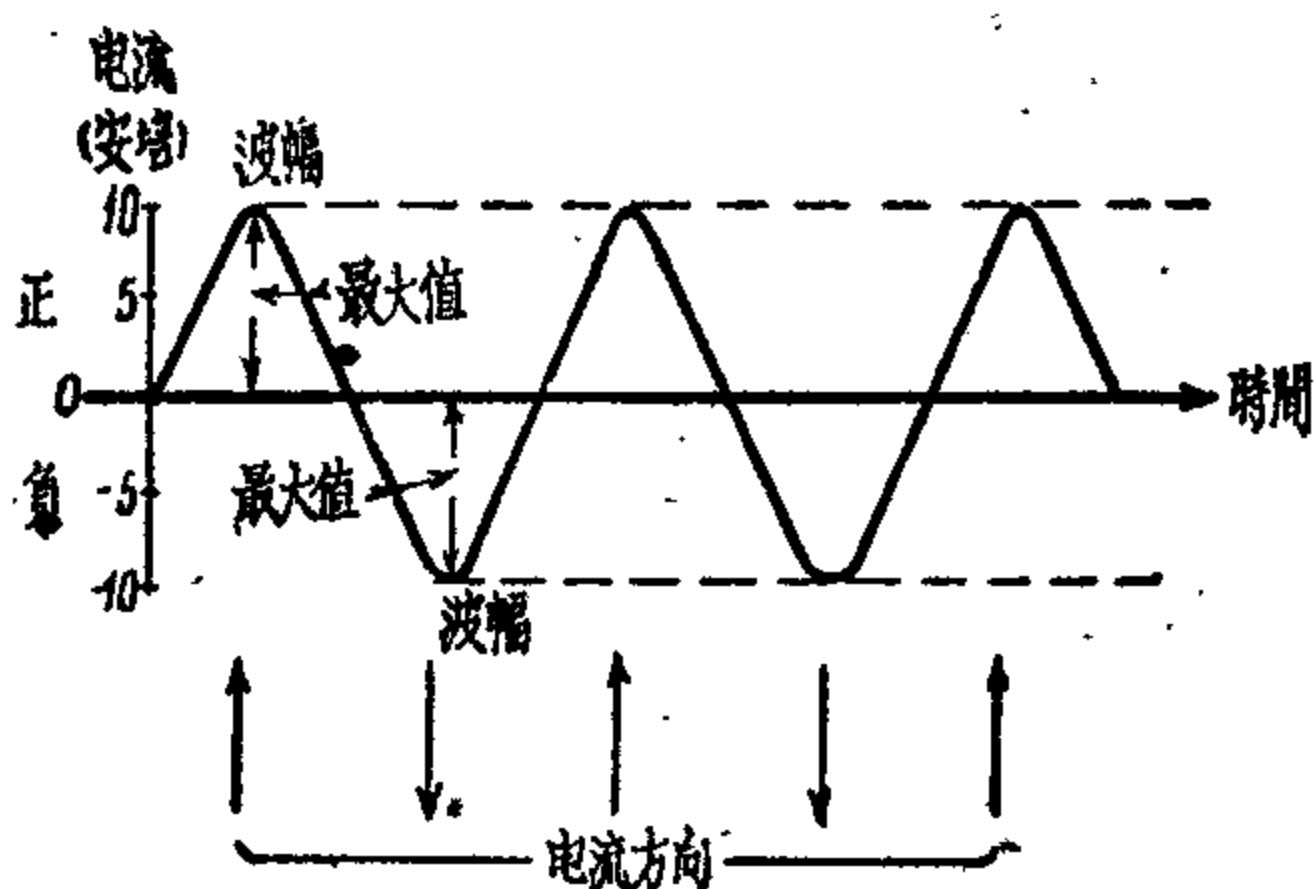
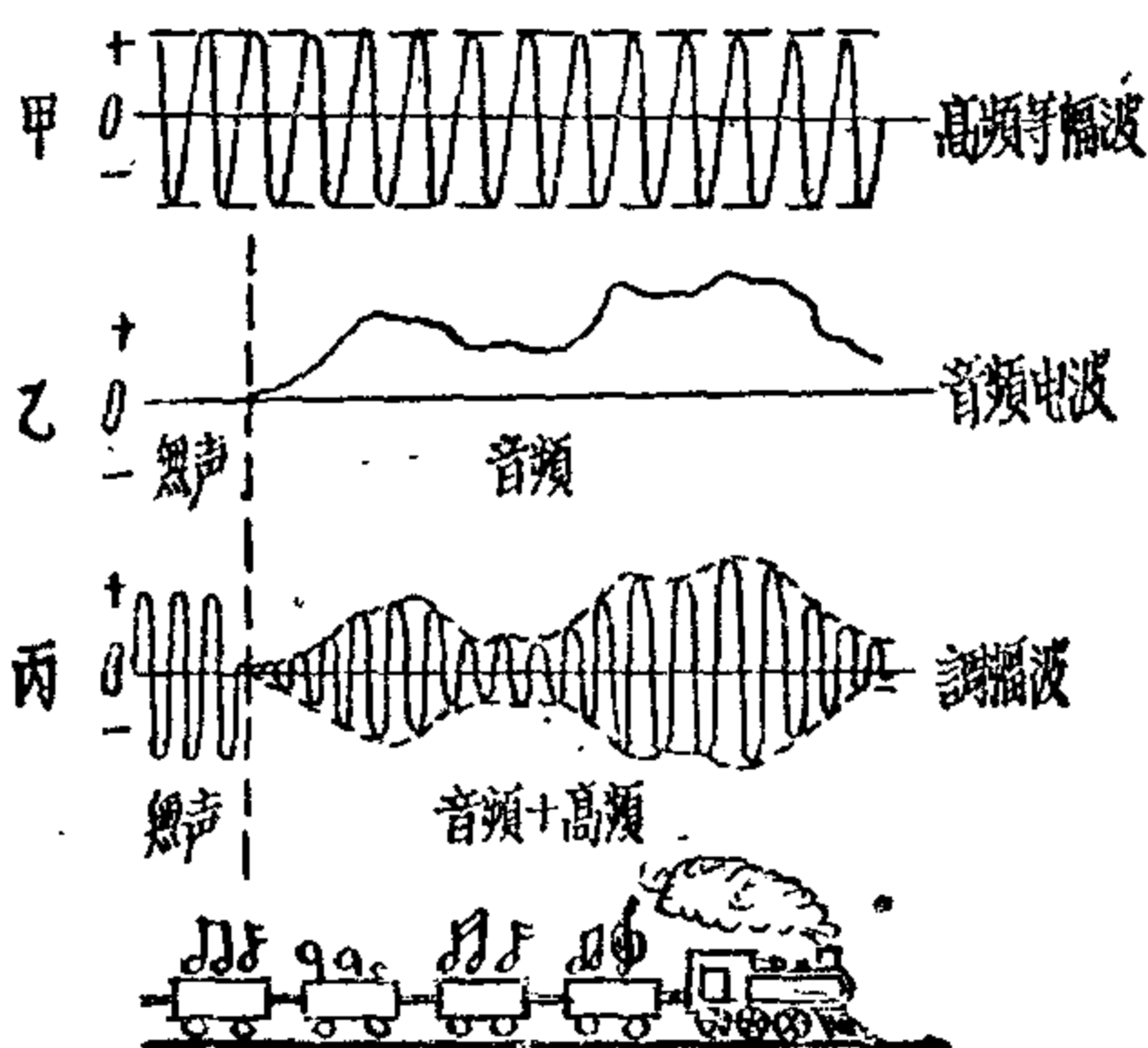


圖 4. 电波的圖形

电波叫做「等幅波」。

一般說話或音乐的振动，經過处理（例如，通过話筒）变成电流的振动之后，頻率是很低的，叫做「音频电流」（或低频电流）。它不能激起能發射的电磁波。广播电台要把說話及音乐等的音频电流發射出去，就得把它加在能發射的高频电流之上，讓高频电波把它「載」着送給收音机。当高频电波做这项工作的时候，这些用以載音频电流的高频电波叫做「載波」。

把音频电流加到等幅高频电流上面，使它成为帶有音响訊号的高频电波。这种作用叫做「調变」，这种电波叫做「調变波」。



調幅波是一列載运低頻物品的高頻列車

圖 5. 調幅度

波」。調变的方法不止一种，我國目前所用的調变，是使高频电波的波幅随着音频而变化的，所以我們叫它为「調幅波」。簡單地說，就是把音频訊号加到高频电波的边缘上了。我們看看圖 5，甲是高频等幅波，乙是低频音响訊号，甲被乙調变之后

成为丙的調幅波，它的頻率或波長都沒有变动，只是波幅随着乙改变了。因此我們可以把調幅波理解为一种低频和高频的合成电波。

更通俗的比喻是：音频就象是一宗物品，要把它送到别处的时候，它自己是不能走动的，要靠火車运載出去。高频电波



便是起了載運音頻的作用，因此我們可以把調幅波看作是一列載運了「低頻物品」的「高頻列車」。

广播电台便是把随着音頻而变化的高頻电流变为电磁波而發射出來的設備。电磁波能越过高山，跨渡大洋，穿过除了導电物質以外的重重障礙，讓各处各方的人們听見数十里、数千里甚至数万里以外的声音。

## 2. 接收無線电波的方法

在电台电磁波所及的範圍內張掛起一根金屬導綫（叫做收音天綫或就叫天綫），从电台發射出來的电磁波遇到这導綫时，綫上由于电波的作用，也能產生一种和电台天綫上相似的高頻电流。收到的电流用一根和天綫連接的「引入綫」引到收音机。

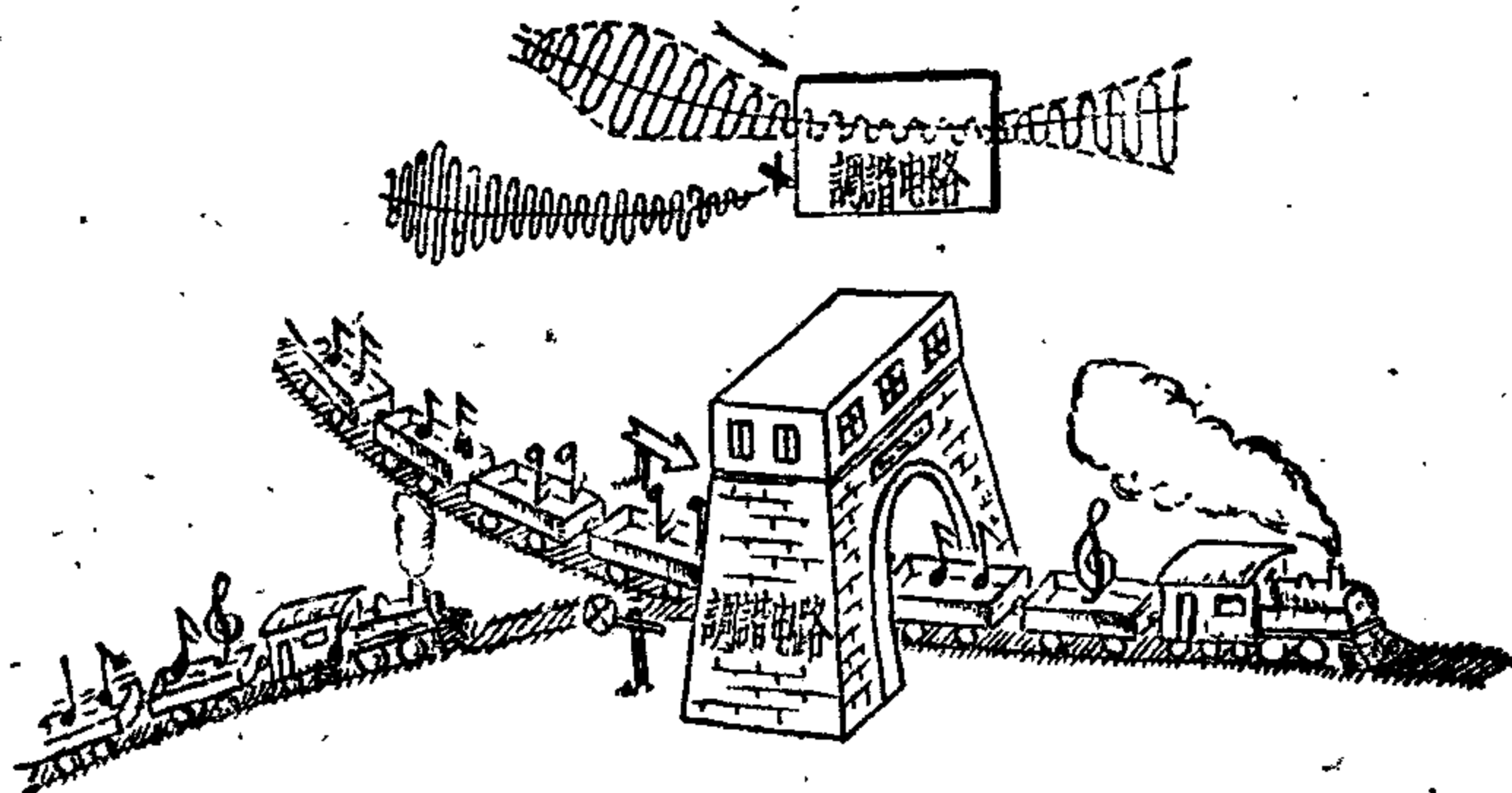
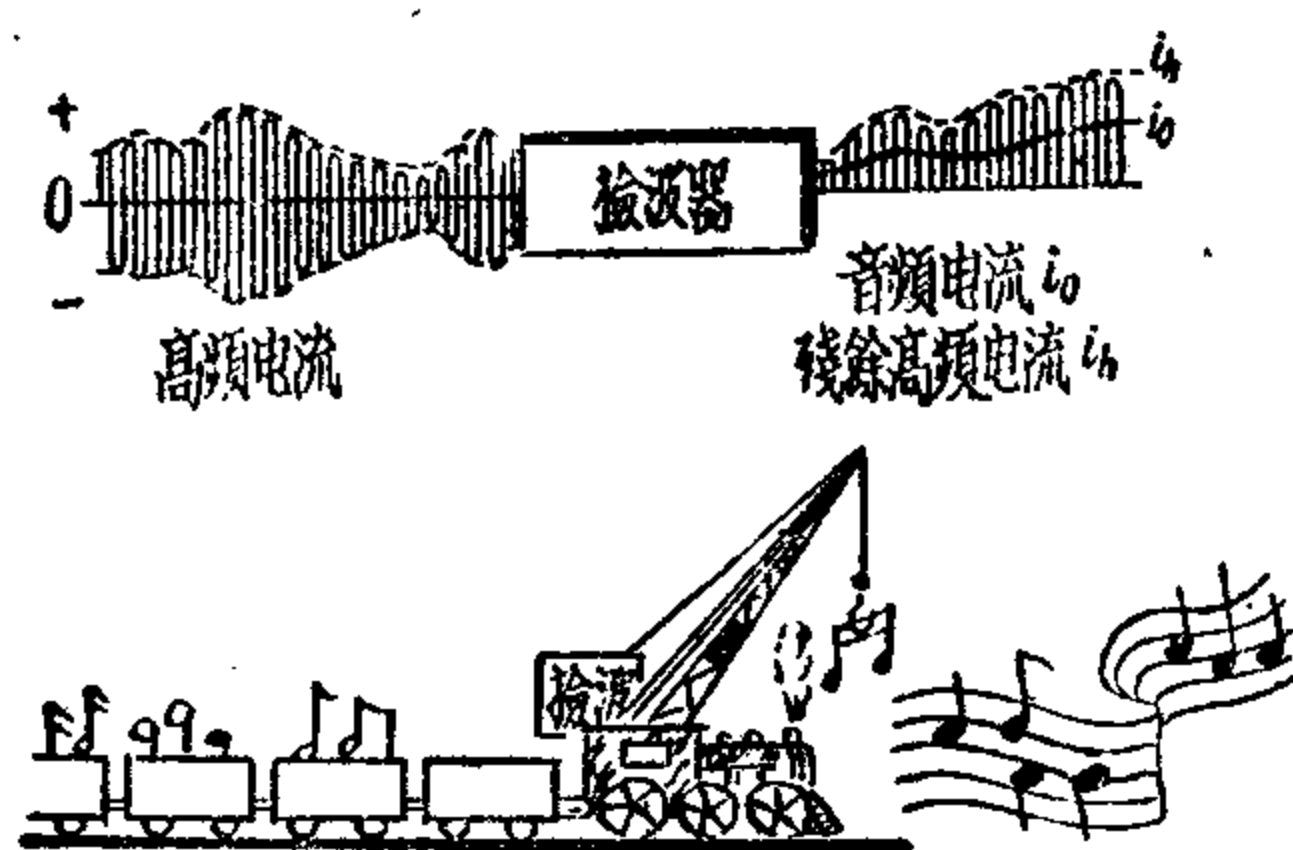


圖 6. 調諧电路是選擇电波的裝置

这种情况只是对一个电台來說的，如果天綫是在几个电台的电波作用範圍之內，就能把几个电台的电波同时都接收下

來。要从所有的这些电波中选出我們所需要的电台的电波，还要用一个所謂「調諧电路」（就是由下一章所要講述的綫圈和可变电容器組成的），变动它們的数值，就能选出一定頻率的交流电流，而把其他不需要的电台的电流剔除了。但如两个电台的頻率是完全相同的話，那么調諧电路也是无能为力，不能把它們分开的，收音机里將同时有两个播音混合着；所以每个电台的頻率都不能相同，以免發生干擾。

电台选好了，它的电流仍然是帶有音响訊号的高頻电流，我們的耳朵还是听不出加在上面的音頻的，必需經過一种裝置，把載在高頻电流上面的音頻电流「檢」出來，譬如以前所說的，載在火車上的物品若不从火車上卸下來是不能用的，这



高頻列車到目的地檢波器把低頻物品檢下來

圖 7. 檢波器的工作情形

个工作叫做「檢波」，由「檢波器」來完成；在礦石收音机里，它就是一塊只讓电流單方向通过的「礦石」或叫「晶体」。高頻电流通过它时，只有一个方向的电流能够通过，反方

向的电流就被阻止，經過檢波以后，剩下的就是音頻电流和一些殘余的高頻电流了（圖 7）。

照上面的比喻，調幅波既是一列載着低頻物品的高頻列車，到达了目的地，就要把物品卸下；讓人們拿去使用。高頻列車这时就完成了載运任务了。檢波器就是一个檢下物品的裝置。



音频电流很容易把它还原成为人耳所能听见的音响——空气的振动。只要将它通过「听筒」或叫「耳机」或「受话器」（听筒的构造，下一章就要讲到），听筒里的磁力便会依着音频电流的变化吸动它的薄铁片，将电流的振动变成机械的振动，激盪空气成为声音。

上面所说的只是关于无线电波一个很简单的概念，初学的无线电爱好者，当他能够初步理解这些情况之后，对于动手制作简单的收音机时是会有有一定的帮助的。

简单收音机的结构，可以用下列的方框图示意。

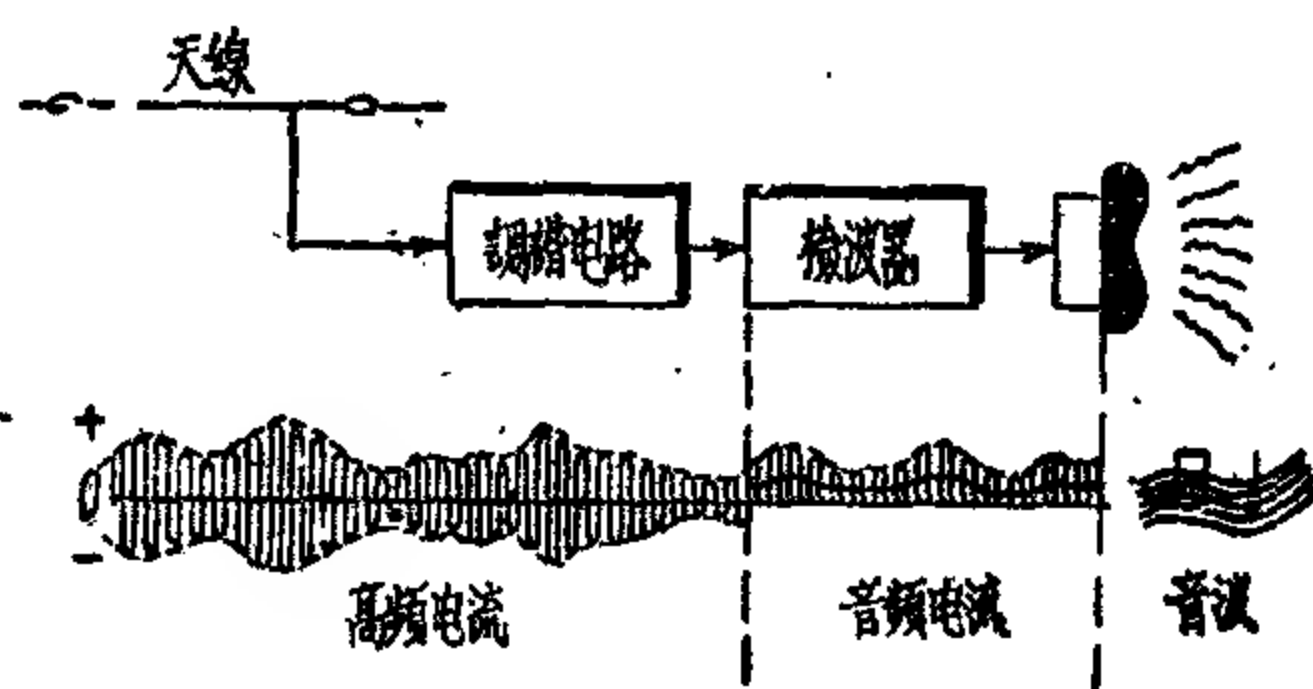


图 8. 简单收音机的方框图

下面，我们就要依照这个结构的装置来制造我们第一架的收音机——矿石收音机。

## 第二章

### 矿石收音机的零件

用来装配收音机的各种东西，我们无线电爱好者习惯叫它做「零件」。按照图样和规格将零件连接起来，就成功一架收

音机。这些图样，可以用特定的符号代表零件，画出简化的电路图来，看起来更为清楚。对于初学装置的无线电爱好者，因为零件符号看不熟习，有时也把零件实物的样子画出来，连成电路，这种叫实体图。

矿石收音机是最简单的收音机，所用零件不多，有线圈、电容器、矿石、听筒和一些附属零件，如：接线柱、插子、旋鈕……等。此外，还需要一根天线和地线。

下面我们要把这些零件的用途和构造逐一介绍。

## 1. 天线和地线

矿石收音机本身没有放大能力，它全靠天地线回路里极微小的电能量来工作，天地线装置的好坏，对收音质量是有很大影响的。因此，矿石收音机需要有良好的天地线。

### (1) 天线

天线是接收电磁波的第一道门户。长度越长，得到的电能量越多；装置越高，接收电波的障碍就少；但是太长太高的天线，装置起来是很困难的，特别是要受到架设环境的限制。一般矿石收音机的天线，长度在20—30米，高度离地面约10—20米就够了。

天线的效率和它周围的环境也有关系：在市区内，周围如有高大的水泥钢筋建筑物，电波便会被挡去一部分；在宽广的地面上当然就比较良好。如果距离电台太远，就是装了良好的天线，接收能力也会较差，这时如用质量较差的天线，效力就要更低了。

天綫是由一根張掛在天空的金屬綫和一根与它連接用以引入電流的引入綫構成的。通常的型式，多裝成象俄文字母的  $[ \Gamma ]$  字或  $[ T ]$  字的式樣。這兩種天綫在安裝上是比較容易的，使用起來效力是一樣的，只是由于引入綫和天綫的連接部位不同而分成上面的式樣。

全部裝置在圖 9 里可以看得很清楚。支持導綫的桿子可以用木桿、竹桿等固定在牆壁、樹木、或其他的支持物上。每根桿子的上端用一根或兩根細鉄綫拉緊，使它經得住風吹；如果周圍有高大的樹木、樓房等，也可不用桿子而尽量利用這些現成的支持物，只要能把天綫懸掛到足夠的高度就行。

水平部分的導綫不能直接縛在桿子上，這樣會使接收得來的電能量從桿子漏去的——特別是潮濕及下雨的時候。導綫的兩端各要用一個  $[ \text{絕緣子} ]$  和桿子隔開。（絕緣——就是不能傳電的意思，無線電的零件，很多地方要使用絕緣物把電流分隔開來，如玻璃、瓷器、橡皮等都是很好的絕緣物）絕緣子一端用鉄絲縛在桿子上，另一端系住天綫，但不能讓鉄綫和天綫接觸。圖 9 上方就是幾種常用的絕緣子的裝置法，其它如瓷器、玻璃瓶頸等東西能縛牢兩根綫而又不相接觸的都可以代用。

天綫的導綫，是特殊做成的，是由數股銅綫絞紐而成，由它能夠得到較多的高頻電流（損失較少）。其他如直徑 1.5—2.5 毫米的單根銅綫也合用；有現成的膠皮銅綫、電燈的花綫等也能應用；用作天綫時，外面的絕緣物（如膠皮、棉紗套等）不必刮去，因為電磁波能穿透這些物質，對收音沒有妨礙。這類綫用作引入綫也很合適。但在天綫与引入綫接合處必



須括去这些絕緣物。

除了紫銅綫以外，其他金屬綫（鉄綫等）对电流的阻力很大，不宜作为天綫或引入綫（当然，若真的找不出合适的話也只好暫时代用）。

天綫和引入綫的接头，兩者都要刮淨，然后接上。引入綫要在天綫上纏繞几圈才能牢固，最好能把接头鉚好，不然日子長了，接头处会產生氧化物阻碍电流的通行。引入綫也不要和易傳电的东西接触（如屋簷、牆壁、水管等），这点在用裸綫

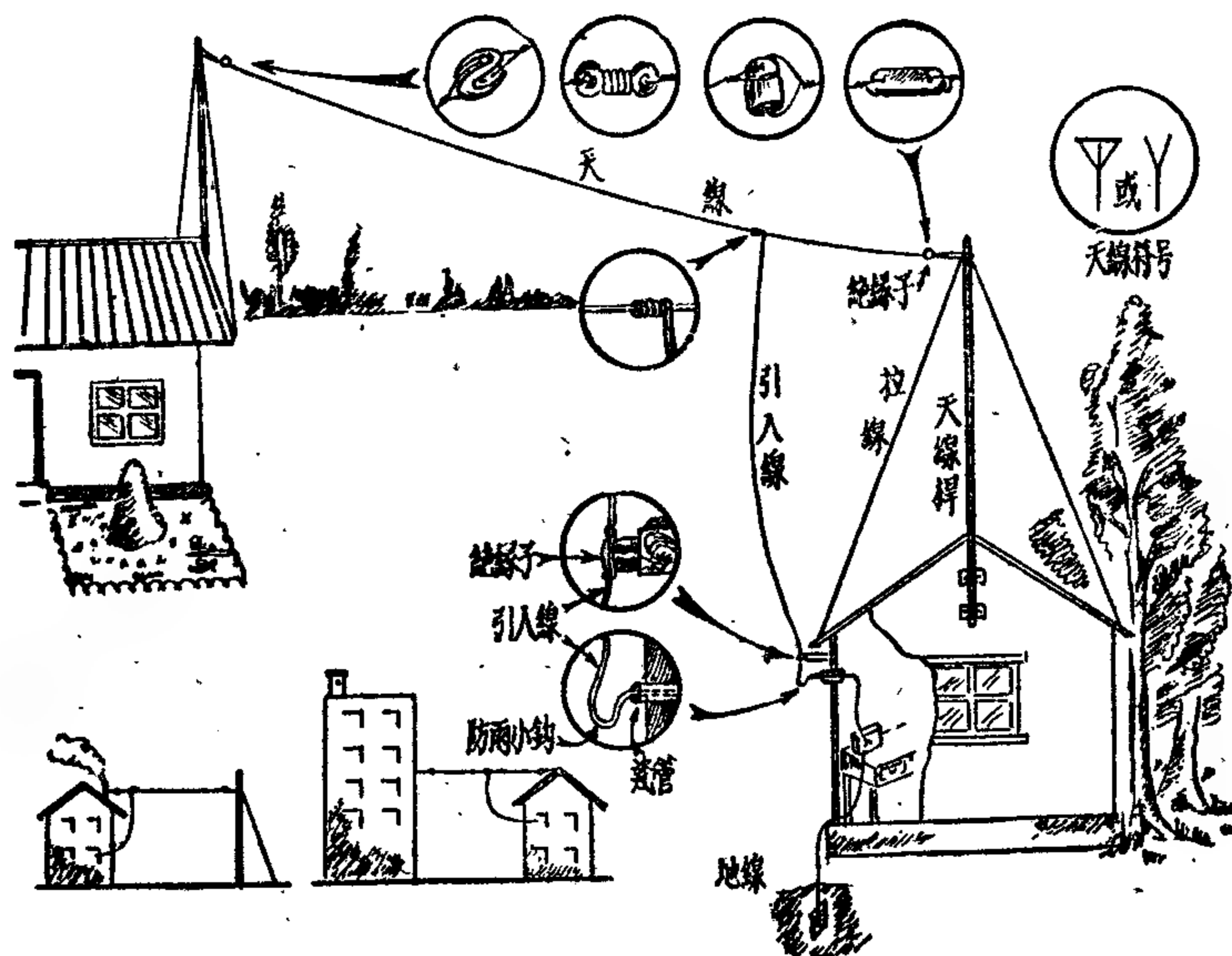


圖 9. 天綫裝置

时更要注意，否則引起損漏电能，降低效率。穿入室內时用瓷管（或廢玻璃瓶頸）套住，外面还要弯一个小鉤，象圖 9 里的样子，防止下雨时雨水流入。

天綫兩端絕緣子的高度不一定要相等，但是天綫要拉緊，考究一點的，可在桿子的一端裝一個小滑車（如圖10甲），接上拉綫，就能隨便調整天綫的松緊。但拉的太緊了，天氣寒冷時會因天綫的收縮而拉斷，或把桿子拉斷。

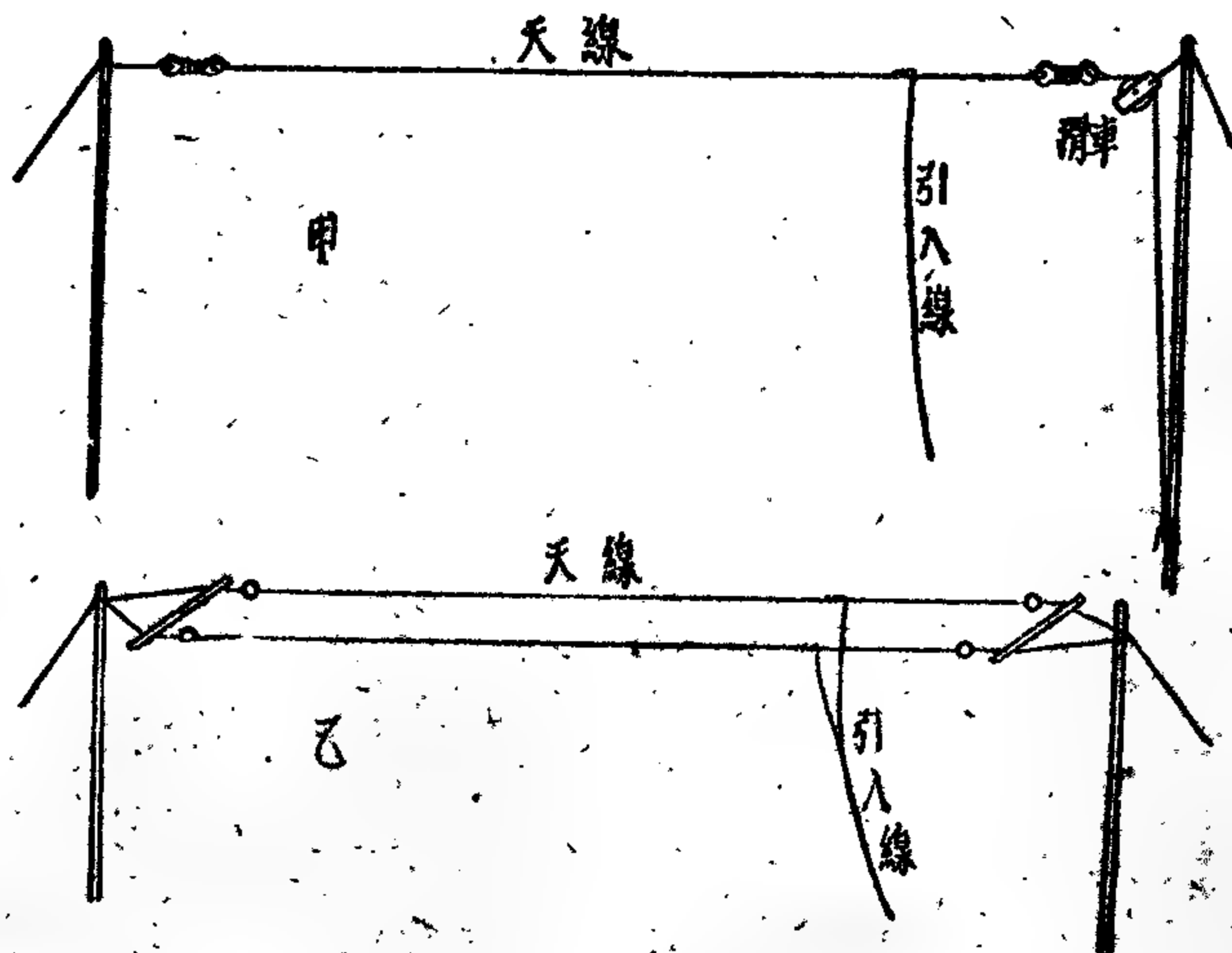


圖 10. 甲，裝滑車的天綫 乙，雙根天綫

裝置天綫時，可以按照自己的具體環境靈活運用，要注意的是：

- ① 有足夠的高度和長度使能接收更多的電能量。
- ② 有良好的絕緣。
- ③ 堅固、安全。

天綫或引入綫要盡量和電燈綫遠離，更不要跨過它們，以防止萬一折斷碰綫而致發生危險。

環境不允許裝置長天綫的時候，可以照圖10乙裝兩根平行

的天綫，兩綫距離最好有三市尺以上，裝置要点同上。

一根天綫只能供一架收音机使用，兩架收音机共用一根天綫是会發生擾乱的。

有电灯的地方可以利用电灯綫代替天綫。如圖11在电灯花

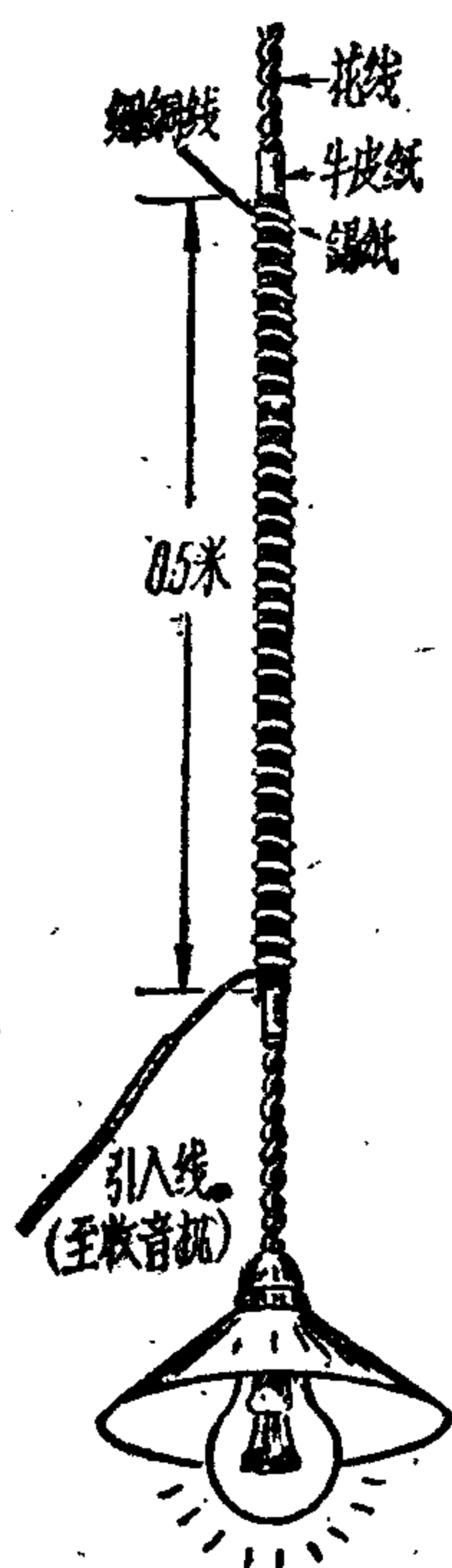


圖 11. 利用电灯綫作  
代用天綫

綫上先纏一兩層牛皮紙作为絕緣物，然后卷一層錫紙(可用香煙錫紙)，約佔半米的長度(当然長点也可以)，外用一根予先擦亮的細銅綫將它疎落地纏住，不讓松脫；另用絕緣綫(如花綫等)和細銅綫連接起來成为引入綫，引到收音机的天綫插口。因电灯綫經過很長的空间故其上感应有为电台电波所激起的高頻电流，就利用电綫和錫紙所形成的电容作用，傳輸給收音机。因为这个电容量只适宜于高頻电流通过，对电灯的低頻电流阻力很大，使它不致進入收音机，故这电容等于起一个“篩子”的作用。但是在天气潮湿时人体触及代用天綫(以至收音机内的金屬部分)，也会略有麻手的現象。

因为电灯电对人身常会造成触电的危險，所以沒有經驗的初学制造者最好

不用这种裝置，只有限于环境，不能架設天綫时才使用。裝置时要密切注意安全，就是錫紙和花綫之間必需要有良好的絕



線，不要碰及電燈線上的任何金屬部分，最好還在錫紙外面包一兩層牛皮紙防護。對於殘舊的花線不能作這種安裝，以免發生危險。

在鄉村的電話線上也可做代用天線，只要將電話機的「來線」（手搖式電話有一根「來線」和通地的「地線」）接在收音機的天線插口就能收聽，如圖12那樣在電話線和引入線之間，

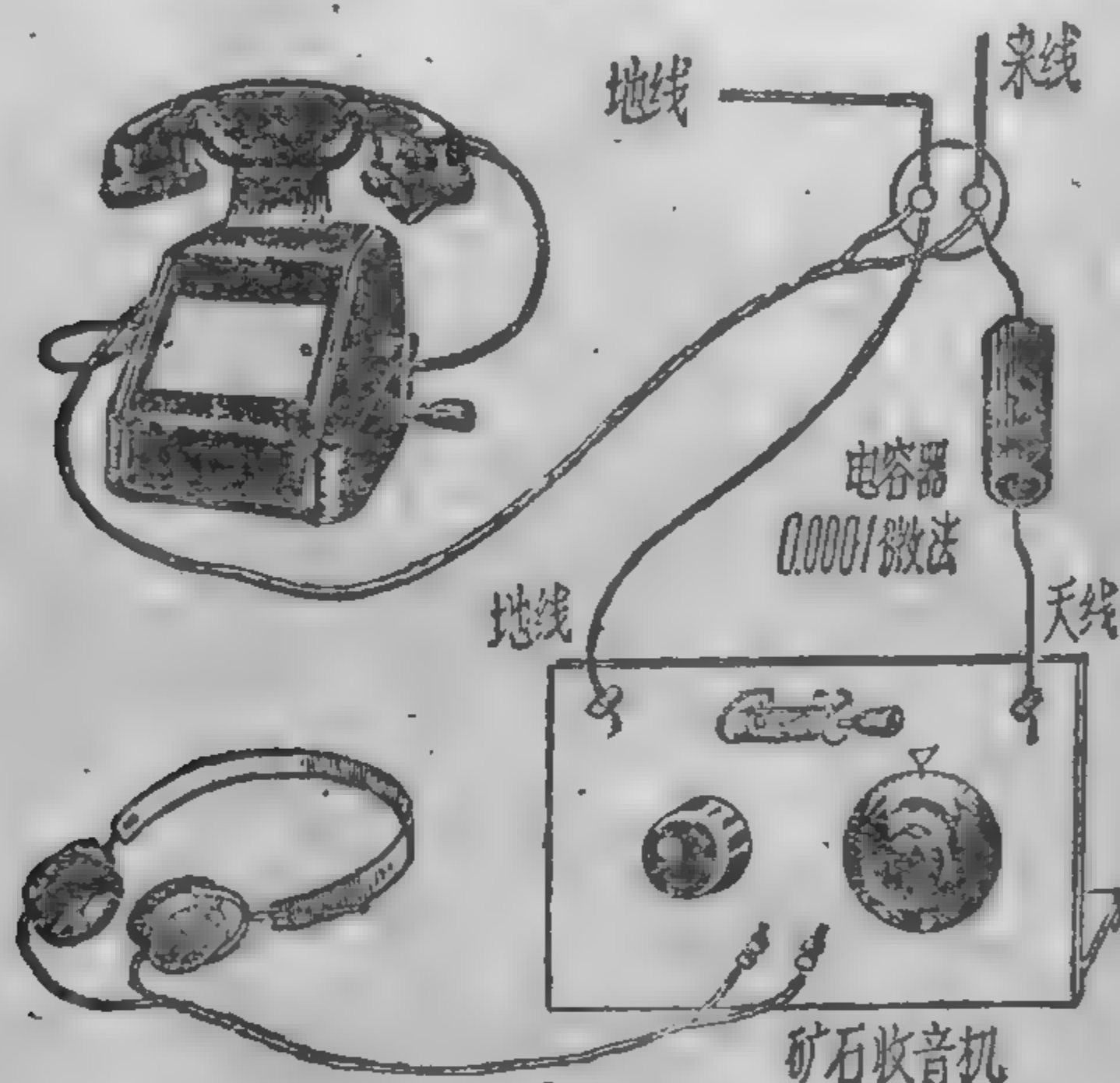


圖 12. 利用電話線作代用天線

串聯一個0.0001—0.0005微法的紙質固定電容器，就不會影響通話。電話機的地線也可借用。這種接法只好在用戶室內接入，一般的野外電線桿子上的電話線是不准隨便接線的。

## (2) 地線

地線和天線組成一個高頻電路，因為地球是導電體。接了地線，可以使收音的效率更好。

地綫能和地面緊密接觸就可以。如：把導綫尾端卷成數圈的螺旋形埋入地中；或者將導綫纏在鐵棒、銅塊上，打入地里。埋置地點，應該選擇那些潮濕和土質比較黏稠的泥土。干燥的砂地，傳電性能是很差的。至于埋得深淺要看土地濕干而定，一般在二尺以下就可以了。

在都市裝置地綫，可以利用自來水管或暖氣片的管子，因為它們都有一部分埋在地里的，導綫接在上面就能通地（煤氣管子為了防止危險，不准用作地綫）。但這些管子外面多有一層油漆或很厚的積垢。接綫的地方要用銼刀銼光，然後將導綫在上面緊緊繞上幾圈，絞緊綫頭，務使接觸密切，最好也用焊接。

有一種專用作在管子上接綫的夾子，叫「地綫夾子」，形狀如圖13所示，它身上有一個小螺絲，用來接導綫，將夾子夾

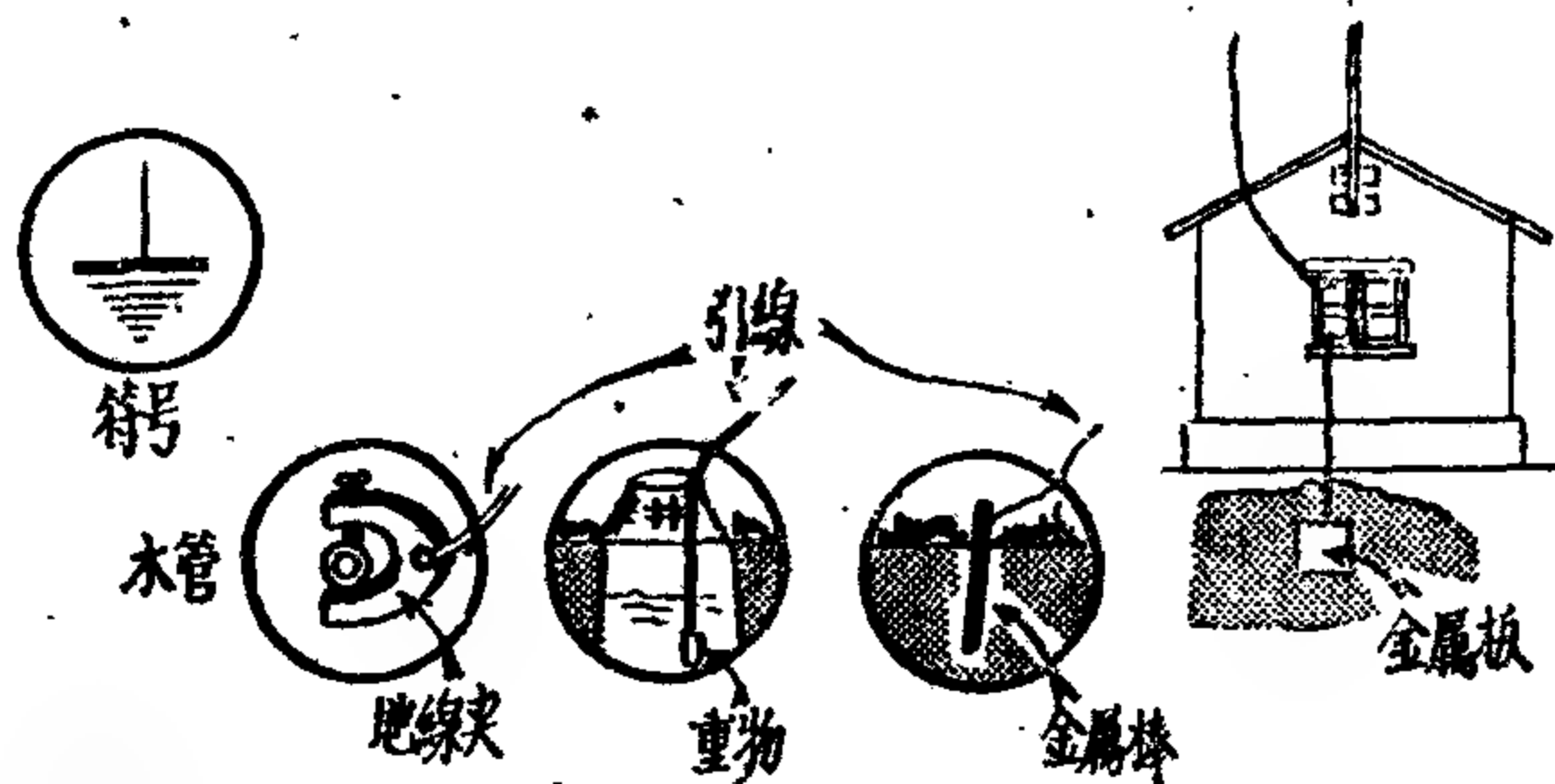


圖 13. 地綫裝置

在管子上，將大螺絲旋緊，地綫便接好了。當然，接觸的地方也要刮光。

地綫的導綫也用粗銅綫，有沒有絕緣物包裹都行，引入時經過牆壁等可以不必絕緣，但不要過長，最後在靠近收音機的

地方用卡子固定备用。

各式地綫的裝置請參閱圖13。

## 2. 綫 圈

綫圈是調諧电路里的一个主要零件，簡單收音机里的綫圈，是用外面包有絕緣物的銅綫密排地繞在絕緣質的圓筒上或者有幅射狀長齒的紙板上。

導綫繞成綫圈后就具有「电感」——对交流电流發生特別效应的現象。同一电感量的綫圈，对不同頻率的交流电流有不同的效应。电路里常利用电感量的变更來調諧电台的頻率，選擇需要的电波而將不需要的加以剔除。

綫圈的長短，圓筒的直徑，導綫的粗細以及繞成的样子（型式）等都和电感量有关系。我們通常用改变圈数的方法來变更綫圈的电感量。不同的波段需要电感量不同的綫圈。簡單的礦石收音机，只是用來收听广播段的播音。我們在这里就談談这种綫圈的繞制法。

### （1）繞制綫圈用的導綫

繞制綫圈的導綫，通常是用外面塗有絕緣漆的「漆包綫」，这些綫繞起來虽然互相緊貼，但有漆絕緣，故每圈的銅和銅之間就不会相碰而漏电（所以裸銅綫不能用來繞制这样的綫圈）。另外，用紗綫或絲綫包裹的「紗包綫」或「絲包綫」，也常用來繞制綫圈。

无綫电上所用的導綫，因为用途不同，分为很多粗細不同的种类，普通以它的直徑來做标准，我們就叫做綫徑，要選擇



适宜綫徑的導綫，才能得到良好的效果。導綫的粗細用「綫規」來表示，綫規有很多種規制，我國使用的規制叫「中規」直接以綫的直徑來表示。礦石收音機綫圈的導綫，中規0.31號，0.45號，0.56號等都適用（它們的直徑，各是0.31毫米，0.45毫米，0.56毫米<sup>⊖</sup>）。如用別種綫規時，只要直徑相同的也適用。

如果手頭有了現成的導綫，不知道它的直徑的時候，可以用下列的方法計算出來：先找一根鉛筆或什麼圓管子，把要測

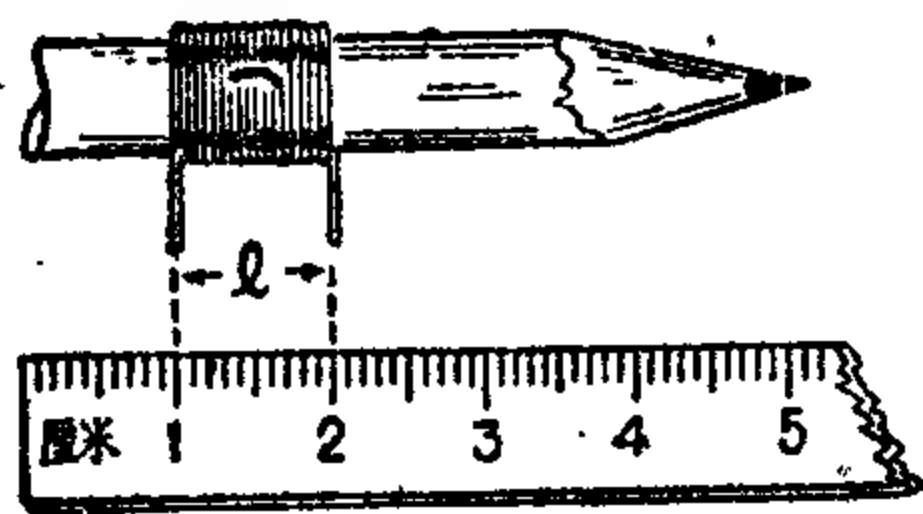


圖 14. 測量銅綫的直徑

量的導綫在它上面并排密繞10毫米的長度（過粗的導綫可繞至100毫米）。繞時要緊密，不讓留出一点空隙或迭上（圖14）。繞完數一數一共繞了多少圈，以所繞的圈數（用

$T$ 來表示）來除長度（以  $l$  來表示），就得出導綫直徑  $d$  的數值。比如，將漆包綫在10毫米的長度內繞了37匝，導綫的直徑依法：

$$d = \frac{l}{T} \text{ 求得 } d = \frac{10}{37} = 0.27 \text{ 毫米}$$

這樣測量的結果，得數是包括漆的厚度在內的，所以只是個相差不很大的約數（比實際直徑大些）。紗包綫包紗的厚度更大，測量時要將它剝去。

## （2）綫圈管

礦石收音機的綫圈，採用直徑較大的圓筒式效率比較好，

⊖ 1毫米約為0.3分。

但圓筒直徑用得太大時，將會使收音機的體積變得很累贅，適宜的直徑是30—70毫米。

繞導線的綫圈管用不傳電的質料做成（如塑膠、電木、瓷管等）。用厚紙自己糊成圓筒形也可用，先按電路圖選好了綫圈筒的直徑和長度，然後找一根木棍，或玻璃管、竹管等圓形物，直徑比綫圈略小，等將來卷上厚紙時恰和綫圈直徑相等為度。用一張厚紙，寬度和綫圈管的長度相等，厚紙的長度要能在木棍上包一匝為度，如果太長了，迭口處會有一道凸起的地方，繞出來的綫圈就不美觀（圖

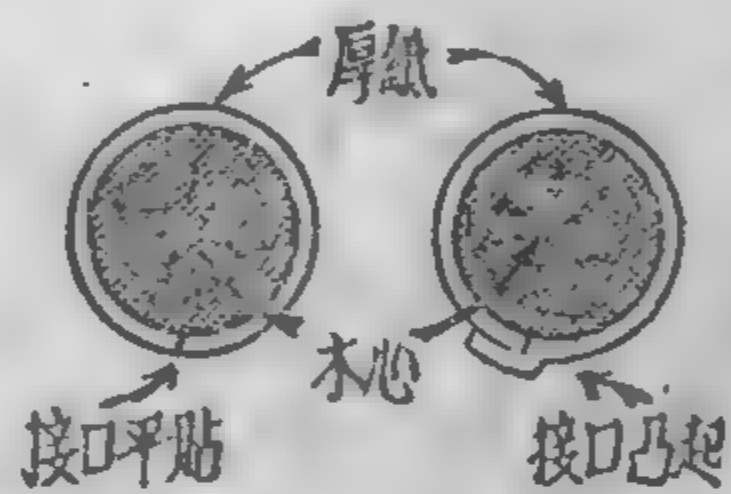


圖 15. 糊綫圈紙筒的方法

15)。厚紙的外面還應包一兩層牛皮紙。紙上整張塗上黏料，將厚紙筒緊密包卷起來，外面用小繩紮住，經過一天干透了，就可將紙筒取下備用。黏料最好用凡立水、光漆等東西，這樣，當天氣潮濕時，綫圈可以不致受潮。

### (3) 繞綫

繞綫前應先將綫頭固定在紙筒（綫圈管）上，在開始的地方用針刺兩個小孔，將綫穿過兩孔繞一圈（圖16），綫就固定下來了。綫端留出80—100毫米的長度做接綫。繞在紙筒上面的導綫要排得整齊、緊貼，使綫在繞好后不致鬆動。

用增減綫圈圈數來變更電感量作調諧的綫圈，需要在適當的圈數上抽出抽頭，以便獲得不同的圈數。抽頭常是很多的，先看電路圖上的說明每隔多少圈抽一個頭，繞到指定抽頭的圈數時，將導綫引出打一個折，長度約是30毫米，從折合端開始繞

轉絞合起來，到齊紙筒為止（圖16）。抽頭不要剪斷，就可以繼續繞下去；抽頭時，要左右看齊，使繞圈繞好后所有抽頭都能排成一行整齊的行列。它們的末端，都要將絕緣漆（或包紗）刮去至閃亮，準備接綫。

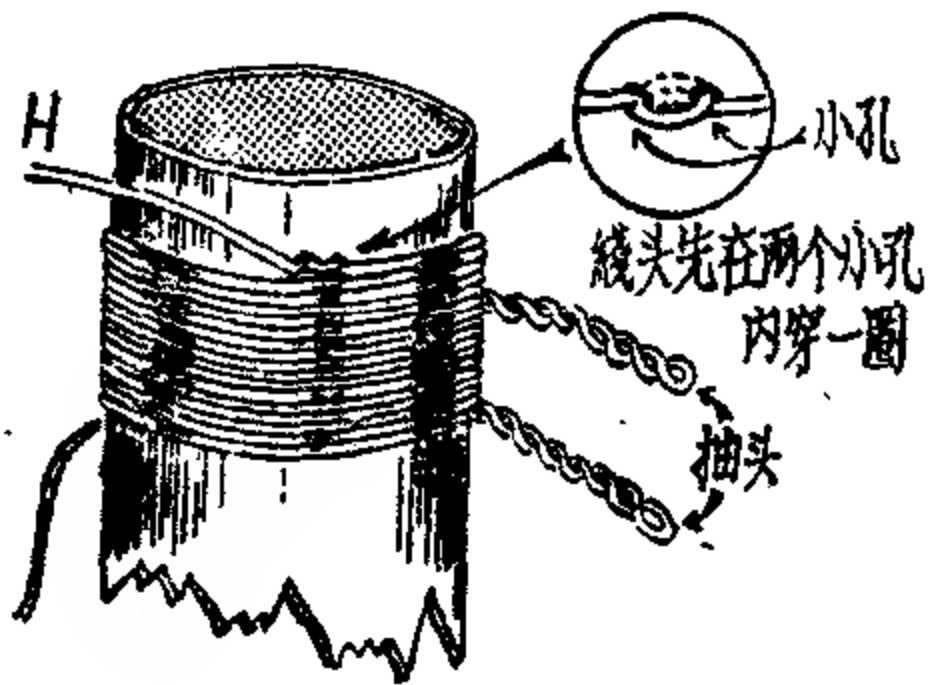


圖 16. 綫頭和抽頭的固定

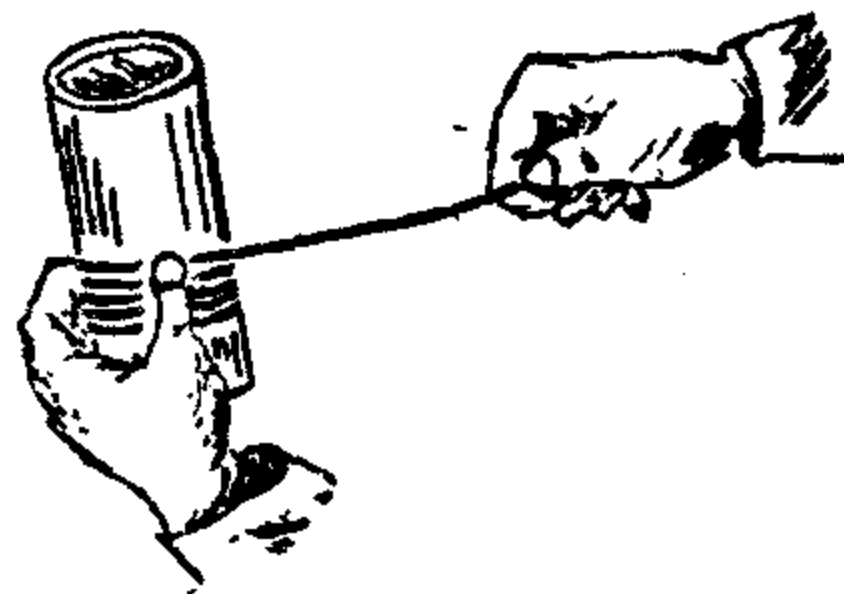


圖 17. 繞綫方法

圖17是普通的繞綫法，右手把綫拉緊，左手握着紙筒轉動，同時姆指將綫按住，繞出來的綫就能整齊堅實。

繞到最后，綫尾的固定方法，也和開始的綫頭一樣，穿在兩個小孔內繞牢，也留出同樣長度的綫頭。

電路圖上，繞圈的始端常註有  $[H]$ 、尾端註有  $[K]$  的字樣，抽頭則用號碼 1、2、3、4……等順次標出。

有時電路圖上常使用兩個（或兩個以上）的繞圈，除非聲明是特別的繞制方法外，通常多把兩個繞圈同繞在一個圓筒上，或者另一個繞在較小的紙筒上然後套入大筒內，兩個繞圈的繞綫方向必須相同，接綫時也應照電路圖的說明分清頭尾，接錯了就會不起作用。

各種圓筒繞圈的實物形狀與符號請看圖18。



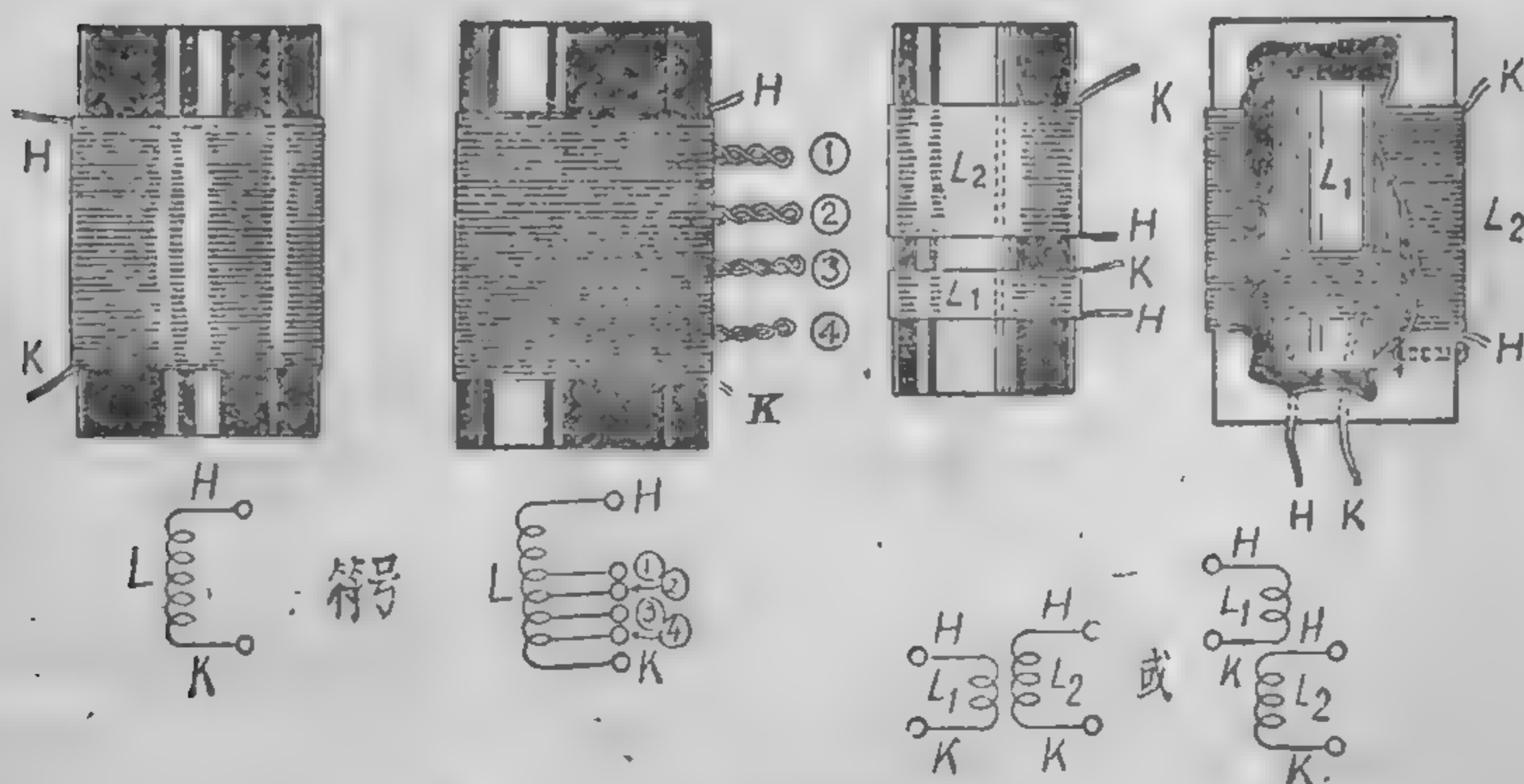


圖 18. 各種圓筒形綫圈的式樣

#### (4) 蛛網式綫圈

蛛網式綫圈不用紙筒，而是把導綫繞在一塊有輻射狀長齒的紙板上；效果和圓筒式的相同，但是地位却可很省。

紙板的形狀見圖19，選用時是以它的內徑做標準，售品有

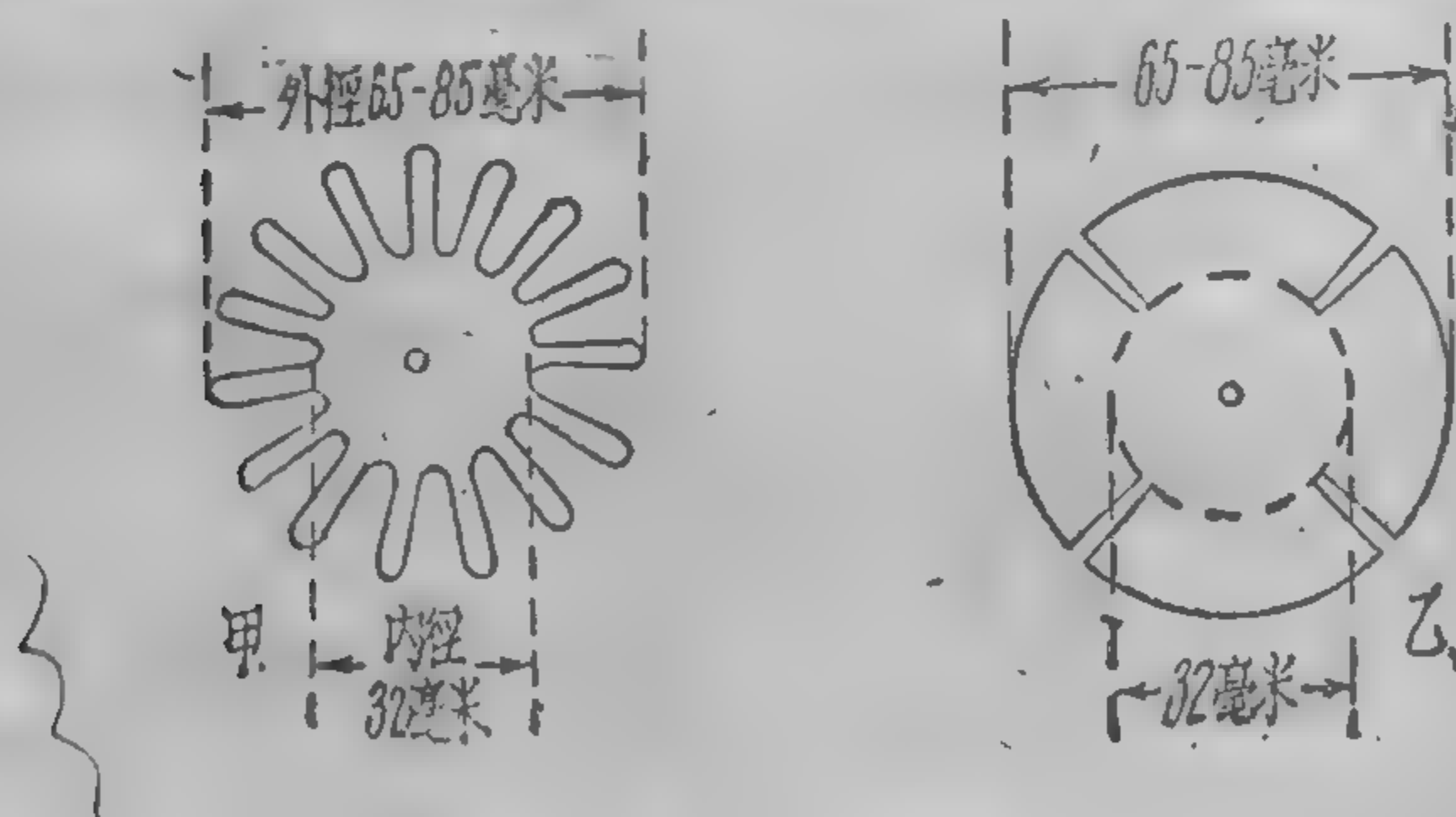


圖 19. 蛛網板

幾種不同的內、外徑和齒數。最常用的如圖上所註：內徑 32 毫米，外徑 65 毫米，15 齒。自制時用一塊硬紙板依樣用圓規分好

剪出。綫圈如用粗綫繞制或繞綫很多時，外徑還可酌量加大（即把齒加長）。

繞綫方法參看圖20。開始時將綫在一個齒的根部繞一圈或兩三圈使綫頭固定，並留出接綫，然後每隔兩齒一上一下的繞過去；繞時注意整齊，有抽頭的地方也照圓筒式的方法抽出，並且要注意使抽頭的排列不致紊亂；到結尾時在齒上繞一兩圈後留出綫尾，如能穿一個小孔，讓綫穿過，那就更牢固了。完畢後用手將綫輕輕按平，使綫圈更整齊、美觀。

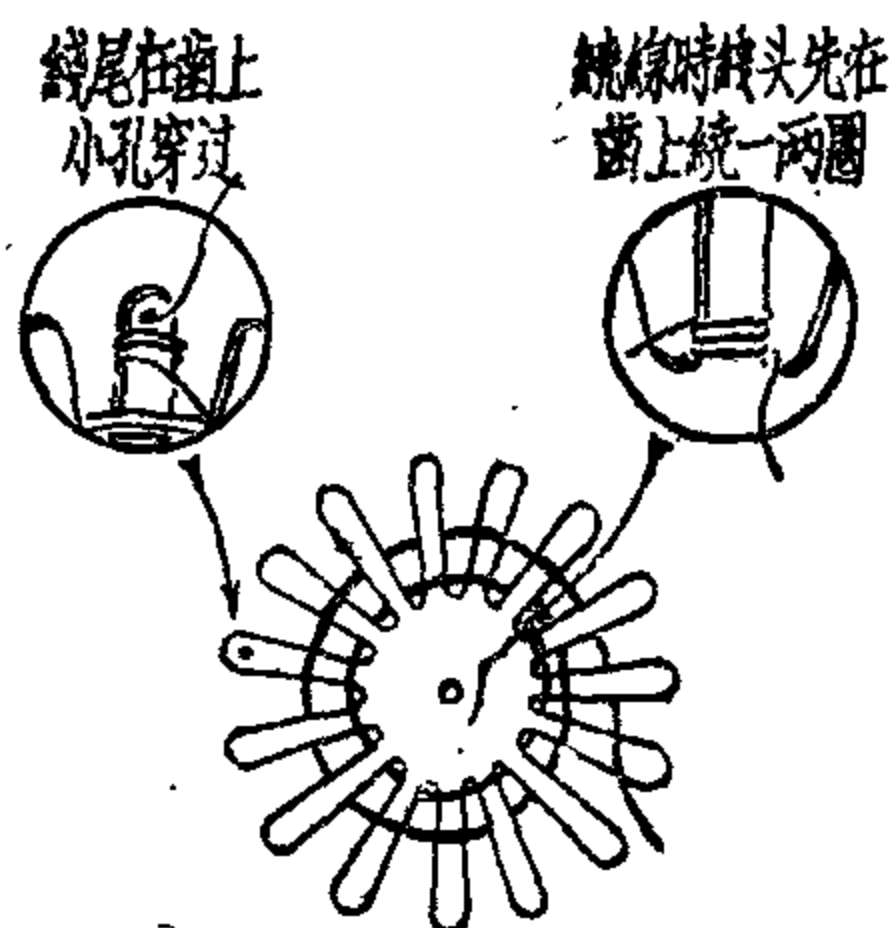


圖 20. 蛛網式綫圈的繞法，將導綫每隔兩齒，一上一下的繞過去

將綫輕輕按平，使綫圈更整齊、美觀。簡便式的（圖乙）齒數很少繞起來較方便。

如是用兩個蛛網式綫圈的調諧電路，最好分用兩塊紙板繞制。照圖21的方法裝好備用。裝置時必需注意兩個綫圈的繞綫

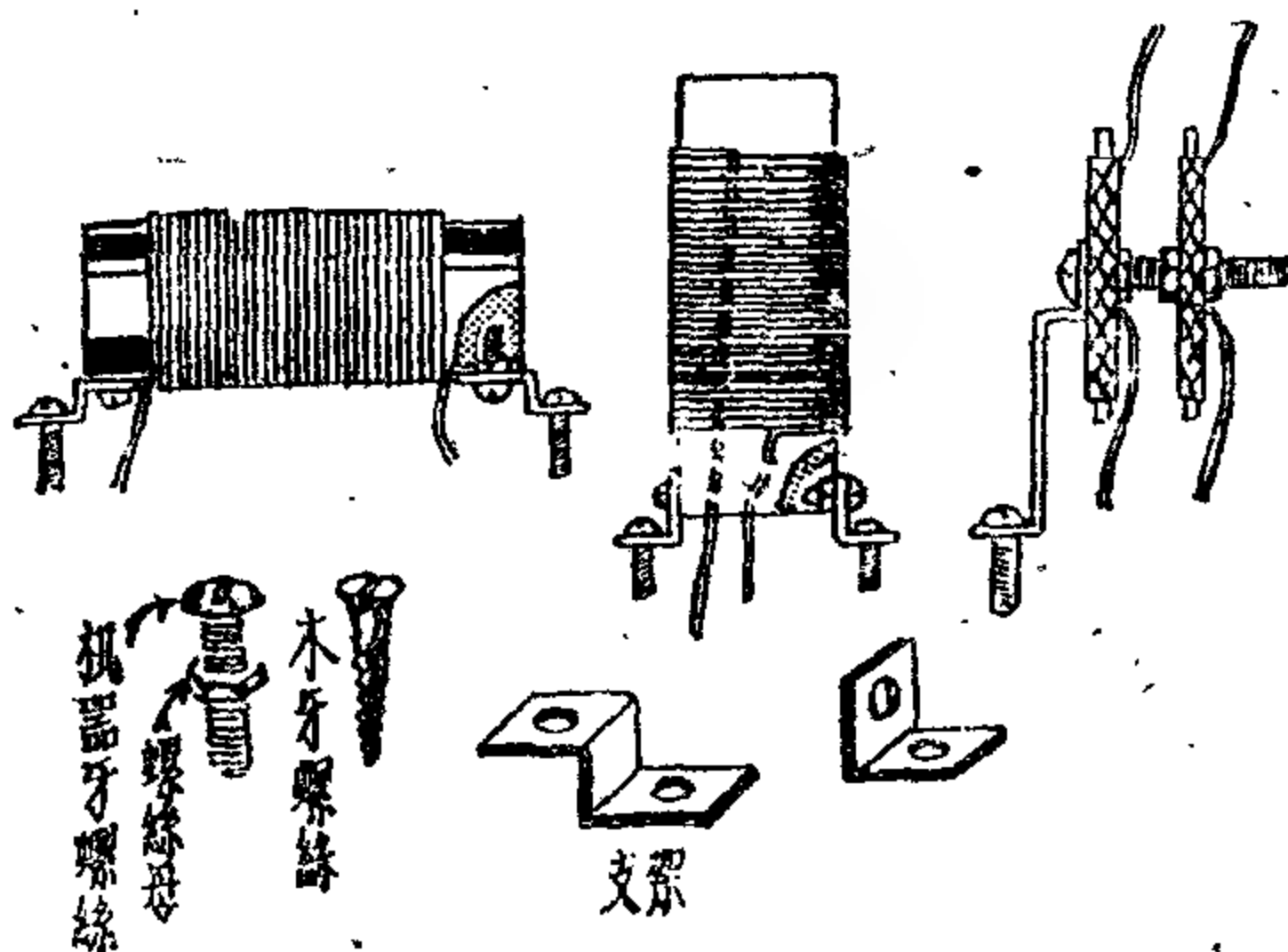


圖 21. 支持綫圈的方法

方向應該完全相同。

### (5) 綫圈的支持

綫圈必需固定裝置在底板上，不能因收音机的移动而搖動。

圖21就是上面几种綫圈的支持方法。在各种不同型式的收音机上，可以参考选用。

支架都用薄金屬片照樣曲摺而成，闊約10毫米，長度要看具体情况決定，不要把綫圈支得太高。金屬片也不要太薄，而使綫圈容易搖動。支架和綫圈筒用螺絲和螺絲母夾緊，中間加兩只「墊圈」可以不傷紙筒。

## 3. 电 容 器

簡單的电容器是由兩塊中間隔开的、对放着的金屬片組成；中間隔以絕緣物，如：普通空气、腊紙、云母、油質等，使金屬片互不碰触。做成的电容器分为固定电容器和可变电容器两种：固定电容器多卷成圓柱形，封以火漆或者多層重迭再用膠木包起来，成扁平形。金屬片各用一根導綫引出。这类电容器的容量是固定不变的。通常又因它的絕緣物不同而分別叫做「紙質电容器」、「云母电容器」……等（圖22）。云母电容器質量較好，但价錢較貴。

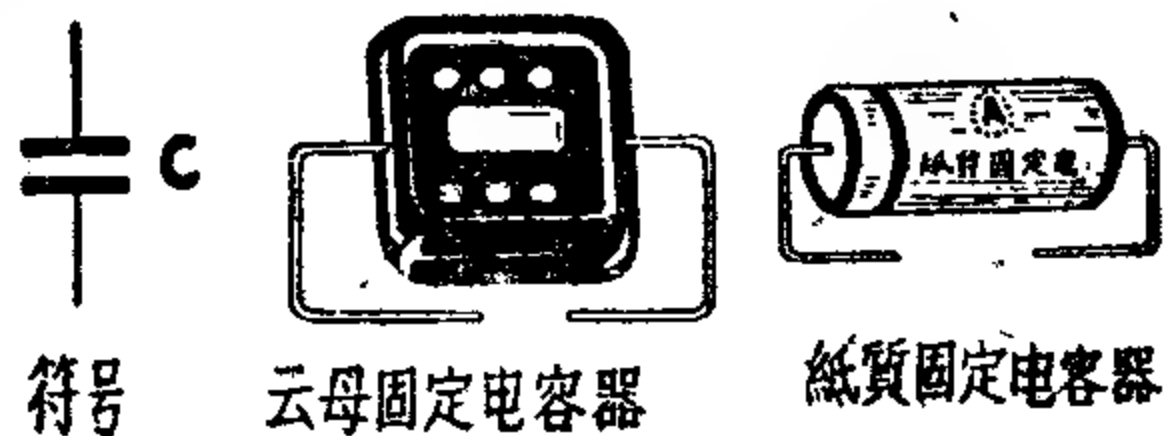


圖 22. 固定电容器

「可变电容器」或「活动电容器」有兩組金屬片子：一組

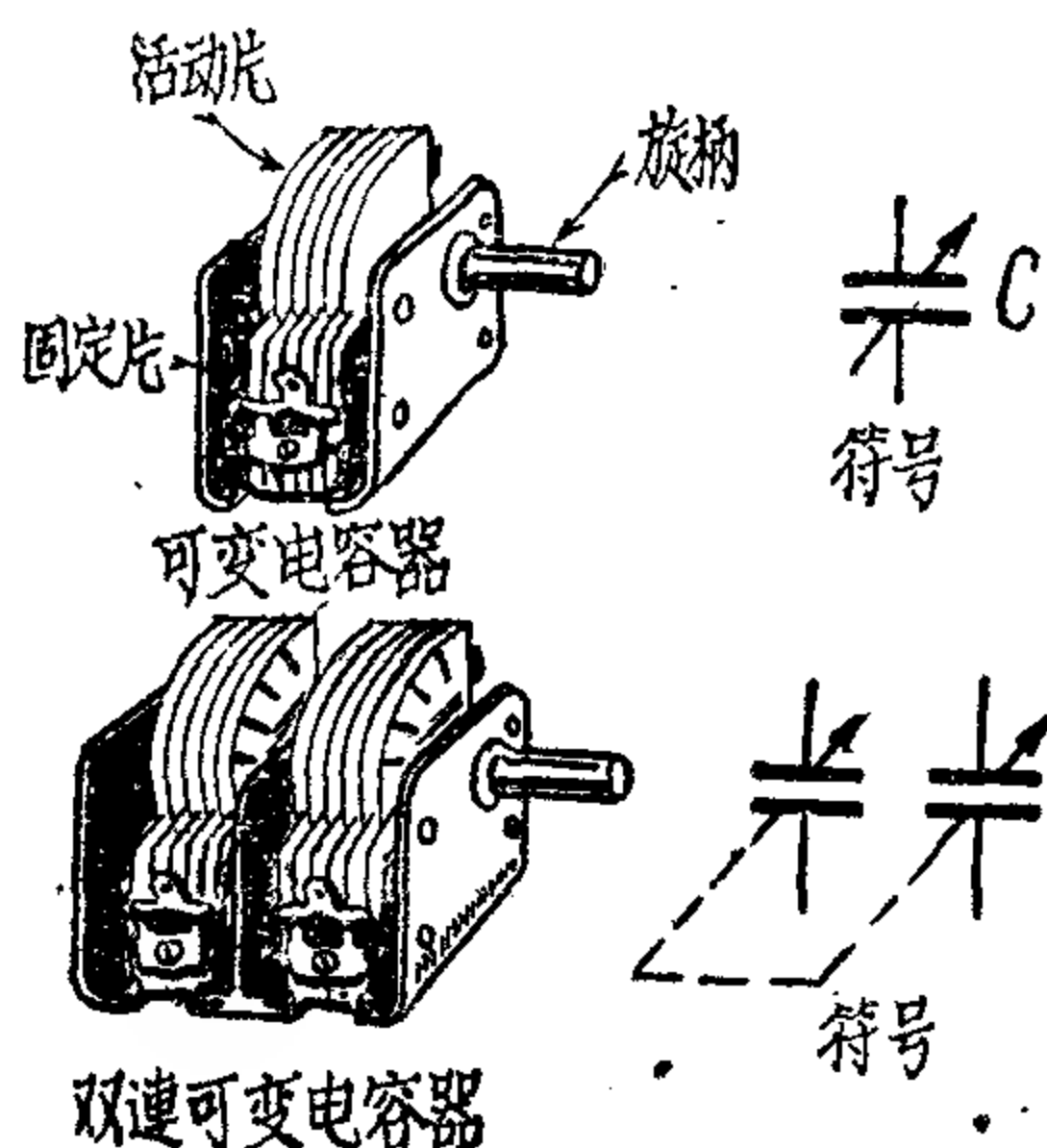


圖 23. 可变电容器

固定在架子內叫「固定片」。

另一組能够旋轉，可以將全部或部分旋進固定片的縫隙中，但又不相碰触，這組叫「活动片」。完全旋進时电容量最大，全部旋出时电容量最少；可变电容器的符号，就在固定电容器的符号上加一个箭头（圖23），上面的一划表示固定片，下面的一划表示活动片。

可变电容器的絕緣物有空气絕緣和云母絕緣等。國產品中空气的容量多为.00036微法；云母的多为.00025微法。

在一些比較复雜的調諧电路里，有时需要用几个一同旋轉的可变电容器，几組活动片同裝在一个旋軸上，旋轉起來就一齐轉动。这种叫「同軸可变电容器」或「多連可变电容器」。本册有一个电路，就要使用一个「双連可变电容器」的。

电容器的电容量，用「微法」作計算的單位。电容量較小的，还要以「微微法」作單位。 $1 \text{ 微微法} = \frac{1}{1,000,000} \text{ 微法}$ 。可变电容器的电容量是以它的最大电容量作标准的。

在电路里，常使用特定电容量的电容器來通过某一特定頻率范围的高頻电流，不讓它跑到別的地方去。礦石收音机常使用电容量0.001—0.006微法的固定电容器。

可变电容器用在調諧电路里，和綫圈并接。变更它的电容量便能够改变电路的接收頻率；这种調諧方法，要比用抽头綫



圈的躍進調諧均勻細致得多。調諧可变电容器的电容量，一般是0.00025—0.0005微法。本書介紹使用的是0.00036微法。

自制电容器效果不一定优良，我們現在已有了各式各样的國產电容器使用，裝置时用售品的比較可靠和經濟。

## 4. 礦 石

作为檢波器的礦石，是礦石收音机最重要的零件。

并不是所有的礦石都能檢波。我們現在能用的有：黃銅礦、黃鉄礦、紅鋅礦、方鉛礦等。效率各有好坏；售品礦石，大都用方鉛礦。

每塊礦石都不是平滑的，而是有許多閃爍的凹凸面，裝置时用一根彈簧絲和其中的一个点接触，導通电流。这些接触点有的檢波作用很好，有的会不起作用；效力良好的点，叫做「灵敏点」。

### (1) 礦石的構造

礦石的裝置，分作「固定礦石」和「活动礦石」兩種。

固定礦石：通常把礦石裝入一个膠管內，兩端各有一个圓形的金屬头旋住。礦石藏在—端金屬头的凹面里，另一端有一根彈簧絲和它接触（圖24甲）。这种型式都是厂制的售品。購買时附有一对「礦石架」，裝置时依固定礦石的尺寸，把它用螺絲裝在收音机的面板上；礦石架應該把

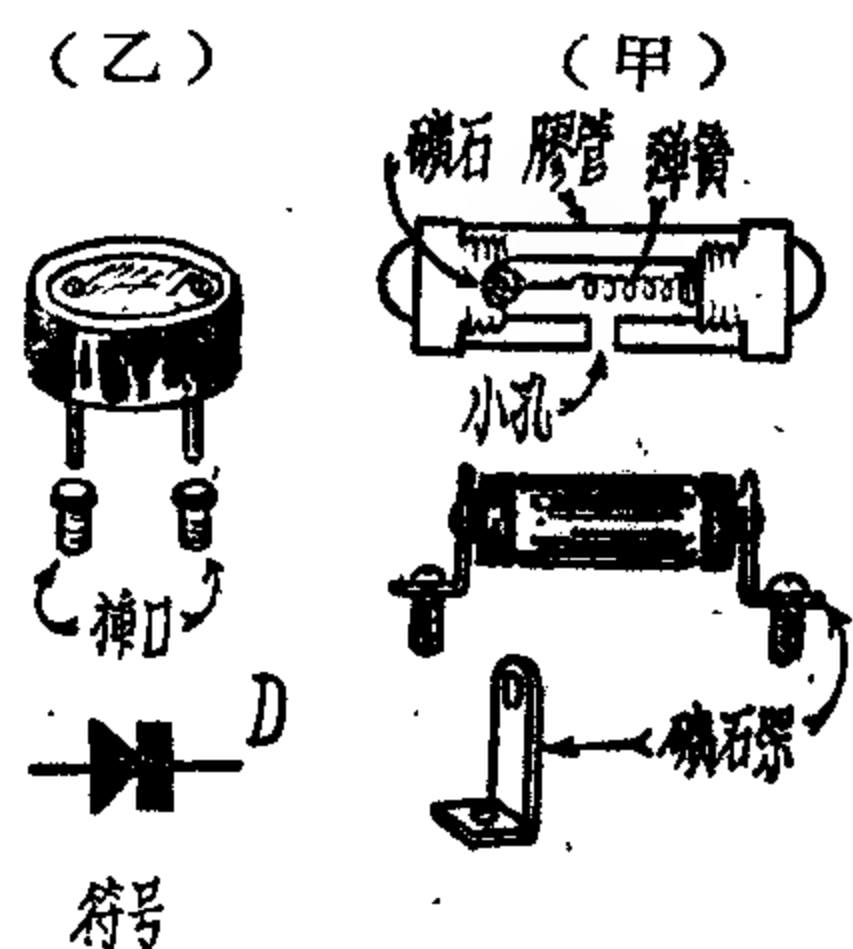


圖 24. 固定礦石

礦石管子夾的很緊。還有一種圓形的固定礦石（圖24乙），則是用插口插入的。

固定礦石在制造時已將靈敏點找好，買回來就能應用，最合初學裝修者使用。礦石膠管子的身上，有時有一個小孔或小槽，這是預備在礦石受了振動變更了彈簧絲和靈敏點的接觸之後，在這裡用東西把它撥正的。初買回來時不要亂動，否則也許會使你的收音機不能發聲的。

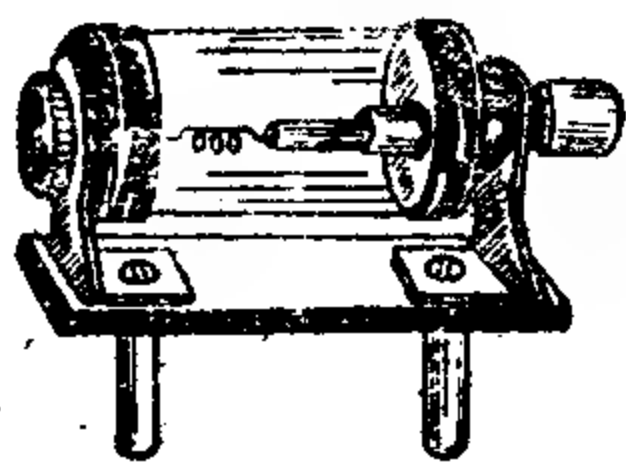


圖 25. 活動礦石

活動礦石：接觸彈簧連在活動臂上，可以上下左右轉動和伸縮，礦石是固定在一個金屬杯子上；這樣可以隨意變動彈簧的位置和彈力，來找尋最好的靈敏點。圖25是一種常見的售品礦石，封在一個玻璃管子里，裝置時是插入預先裝在機內的插口上（但也有用螺絲母將腳旋住的）。尋找靈敏點是在收音時進行，接觸最響的一點就可固定不動；取得相當經驗之後，活動礦石是比固定礦石好使的。

## （2）自制礦石

自制礦石分做兩部分：一是礦石本身。一是礦石架（礦石杯和接觸彈簧的臂）。

礦石的本身可以買現成的或自制：

①無線電料店里有击碎了的小粒方鉛礦出售，就叫礦石，價錢極賤，效力也好。

②中藥店里的「自然銅」就是黃鐵礦，可用作檢波礦石，買到時多是平滑的小塊，必需把它击碎，選擇那些凹凸面多的

应用。又一种中藥叫「代赭石」的是褐鉄礦，也可使用。

③方鉛礦（硫化鉛）可以自制。找一塊純鉛，用銼刀等把它弄成碎屑。取一兩撮硫黃，以及比它多兩三倍的鉛末均勻地混合起來，（如果以重量計算，那麼是鉛末1兩，硫黃0.25兩左右）然後放入一只調羹（或鉄罐）內，在爐子的火焰上面烘熱，使它們熔化，不久就會燃燒，表面有一層美麗的紫色火焰和刺鼻的硫黃氣息，等到紫色火焰剛沒有了就從火中拿出來，讓它慢慢冷卻，變成一塊熔渣，擊碎之後，從粉末里把那些堅硬而帶有閃爍的結晶取出，就是檢波用的礦石了。

拿取礦石時要用鑷子夾起，不要用手指直接去拿，否則會使礦石的表面沾上一層油垢，減損導電的作用。

礦石架的做法分作兩部分：裝礦石的杯子和裝接觸彈簧的活動臂。

礦石杯子的做法：找一塊厚約0.5毫米的銅片，長25毫米，闊17毫米，依圖26的次序剪出甲的形狀，下面兩只「耳」的小孔是準備穿過螺絲用的。剪好的銅片包在適當大小的小圓棍上，輕輕鎚成乙的圓筒形，把兩只「耳」摺成直角，有縫的小片都打開成丙的樣子，礦石就放在上面，小片曲摺上來將礦石包緊，成為丁的形狀。礦石要被抓的很牢固，不能搖動。如果做成的杯子比礦石大，礦石要掉下去的話，可在它底下墊一塊小圓銅片就能抓緊了。

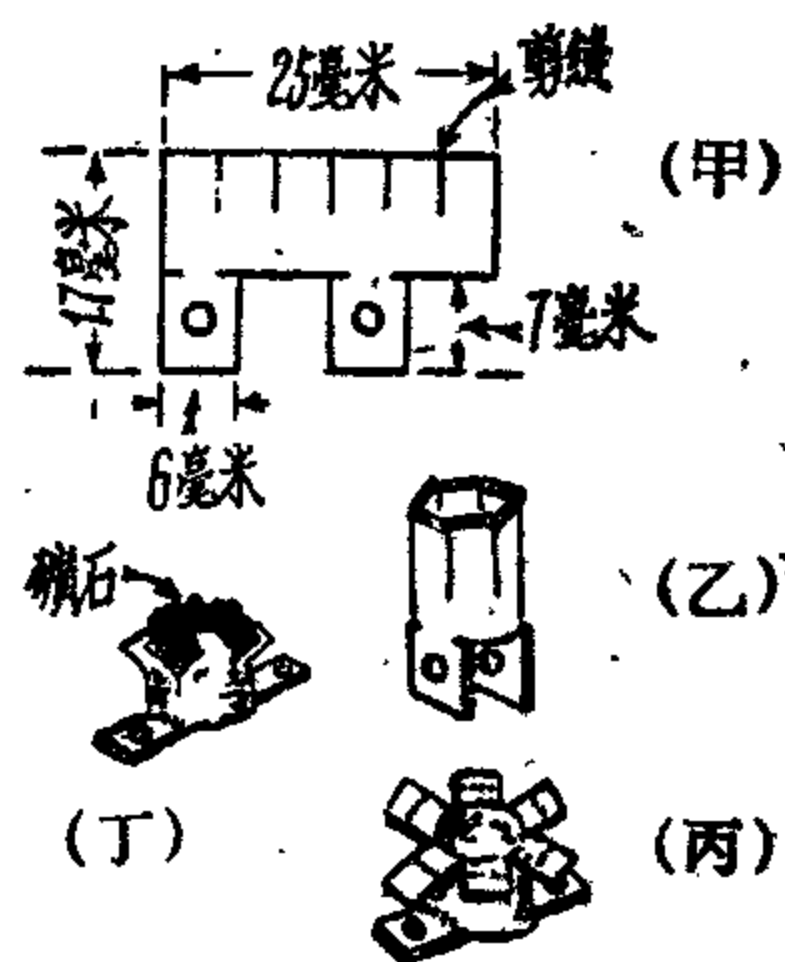


圖 26. 礦石杯的做法

活动臂是一根硬木梗，長約40—50毫米（粗的銅綫鉄綫等也可用）。找一粒中間有孔的小珠子（玻璃的、鉄的、或很小的算盤珠都行），木梗的直徑就以能緊緊的穿过它的小孔为度，一端还可插一个小木塞，另一端用一根銅綫，直徑从0.17—0.25毫米，長約80毫米，在約20毫米处折成直角，头部剪尖；在曲折处卷成一个小彈簧，然后在木梗上纏繞十余公厘的長度，拖出綫尾做接綫，做成如圖27甲的样子。再找一塊厚約1毫米的硬銅片或鉄片，闊約15毫米，長約60毫米，兩端各开一个小孔（圖27乙），小孔的直徑应为小珠的直徑 $\frac{1}{3}$ 或更小；中央的小孔是准备穿过螺絲的，最后摺曲成圖27丙的形狀，兩銅片的距离，应比珠子的直徑略小，以便把珠子夾住能四周轉动而又不致脫出。

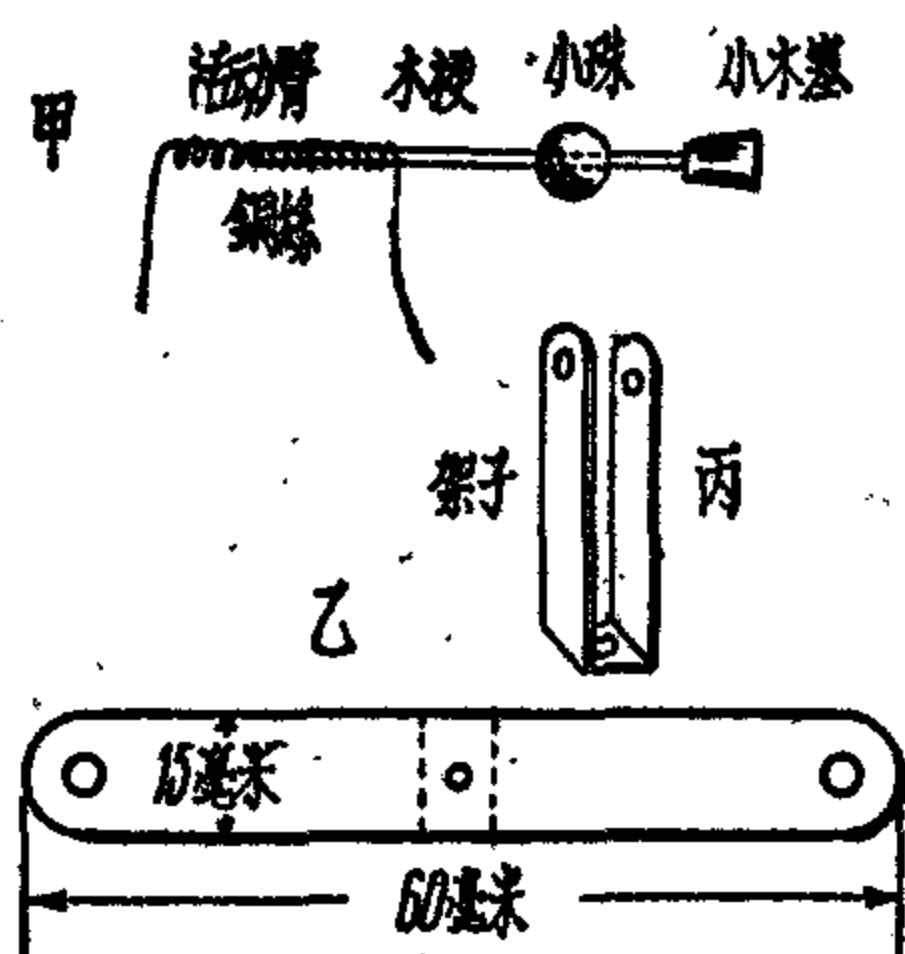


圖 27. 活动臂和架子的做法

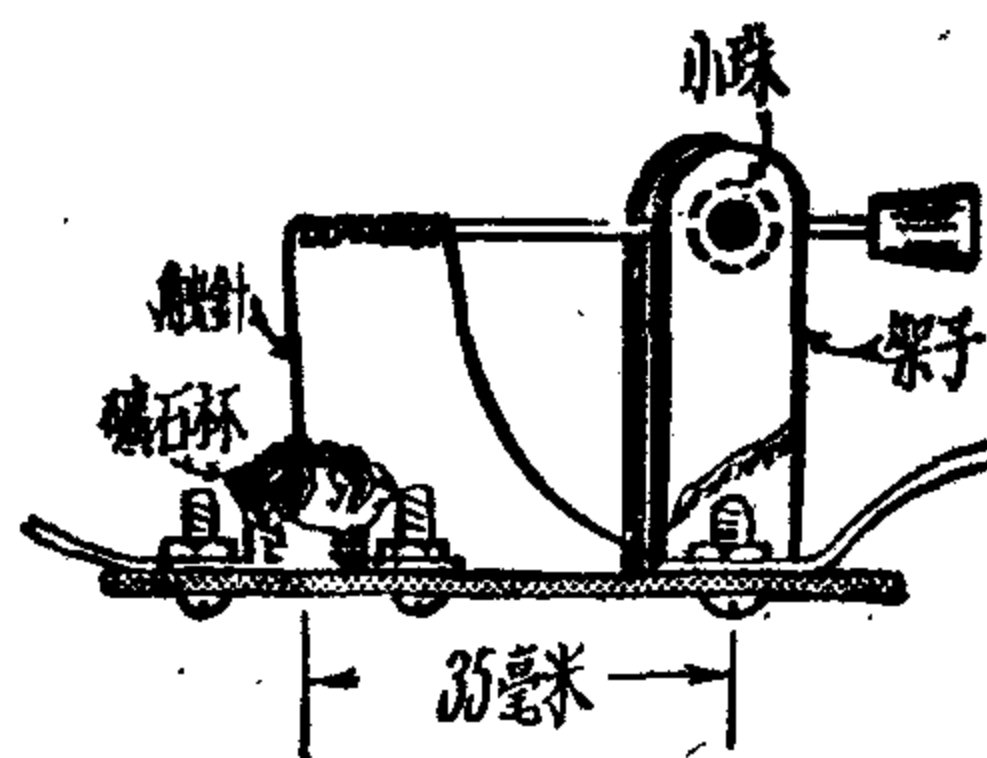


圖 28. 完工后的自制礦石

各种东西都做好了，就可以照圖28裝起來；礦石杯和活动臂支架的中心距离約为30毫米左右，纏住活动臂的銅綫拖出的一端夾在支架底下，另用導綫連接。在支持礦石杯耳用的螺絲上也引出一根接綫。



全付礦石可裝在一塊闊20毫米，長40毫米的小木板上，也可以直接裝在收音機的面板上。調節方法和售品的活動礦石相同。

## 5. 听 筒

听筒又叫「耳机」或「受話器」，是礦石收音機里唯一比較複雜的零件。它是將檢波後的音頻電流還原成為聲音的工具；自制不易，應以購買為宜。

听筒的構造見圖29，外面是一個金屬或膠木的外殼，里面放有一塊U字形的永久磁鐵，兩邊各套上一個繞線很多的線圈，互相串聯着，并用听筒線接到外面。磁鐵上面離開一點空隙平放着一塊薄鐵片，它的邊緣就支持在外殼的边上，上面用一個開了小圓洞的膠木蓋旋緊，恰好把鐵膜的邊緣壓住。

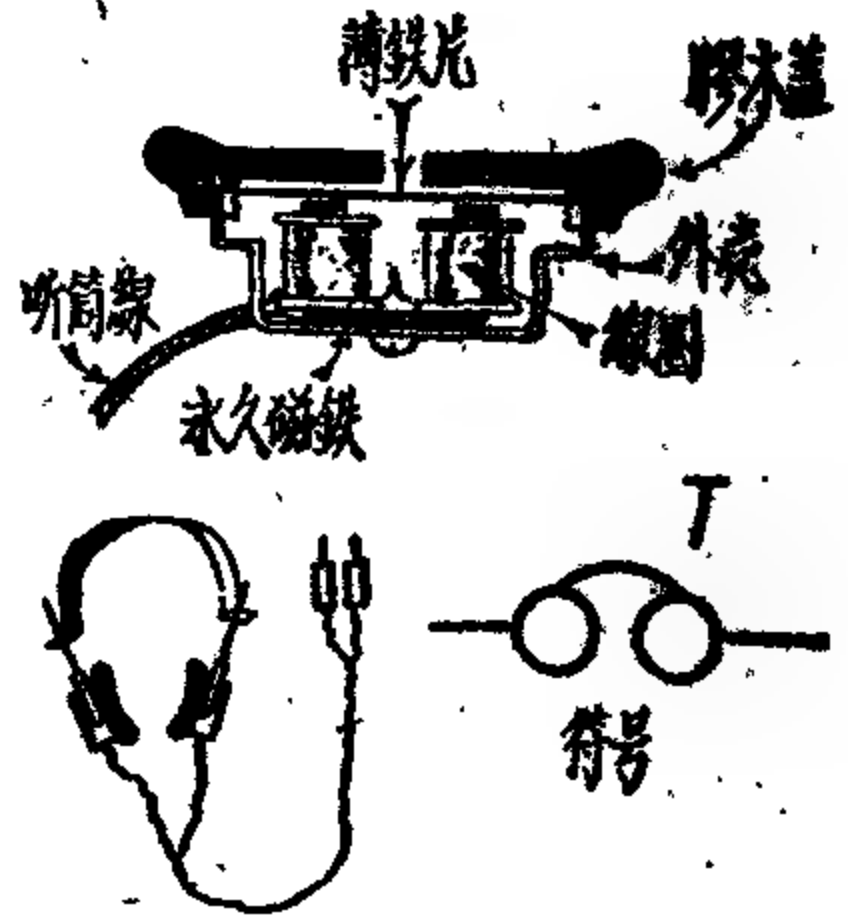


圖 29. 听筒的構造

當檢波後的音頻電流通過听筒的線圈時，會發生變動的磁力線，因而永久磁鐵的磁力也跟着變化，變更吸引鐵片的力量，使它發生機械振動，激動周圍的空氣成為聲音：這個聲音是隨著音頻電流而變化的，所以它和原來廣播的聲音完全相同。

听筒線圈繞線越多，固然磁力變動會越大；但線太多了，導線本身的電阻將增大，故又會減弱了電流。礦石收音機的听筒，每付的直流電阻是2,000—4,000歐姆的最適合。普通電話

听筒的直流电阻很低，不宜作收音之用。

听筒质量的好坏，对收音响度有决定性的影响。质量良好和质量低劣的听筒比较，在同一收音机内，音响能相差一半以上，购买时应加以选择。

售品听筒在外壳上都注有电阻数值。要试验能否使用，可将听筒戴到头上，拿着线端两只插脚和一个手电筒用的小电池的正负端（中央的铜头和锌壳）接触摩擦，能用的就有「咯咯」的响声（参阅图67）。再把胶盖旋开，拿着铁片和磁铁相碰，有相当吸力的，这听筒就能使用。

优良的听筒，把两只插脚在舌尖轻轻碰触，听筒里也能听到轻微的「撲撲」声；或者将两只插脚放在潮湿的地方拖过，也有「沙沙」的响声。能够达到这样程度的听筒，使用于矿石收音机是能令人满意的。

在收听时，听筒所发出的声音应感觉在我们头顶的正中处，如声音偏在一边，那有一只准是有毛病了。

## 6. 各种附属零件

矿石收音机内除了主要的零件外，还需要一些附属零件，用来增加装置及使用时的方便，或者附带使收音机的外观美化。

### (1) 分线器

线圈的抽头要装牢，使得变更电感量时能逐个选择。这套装置叫「分线器」如图30所示。它有10个左右的「分线

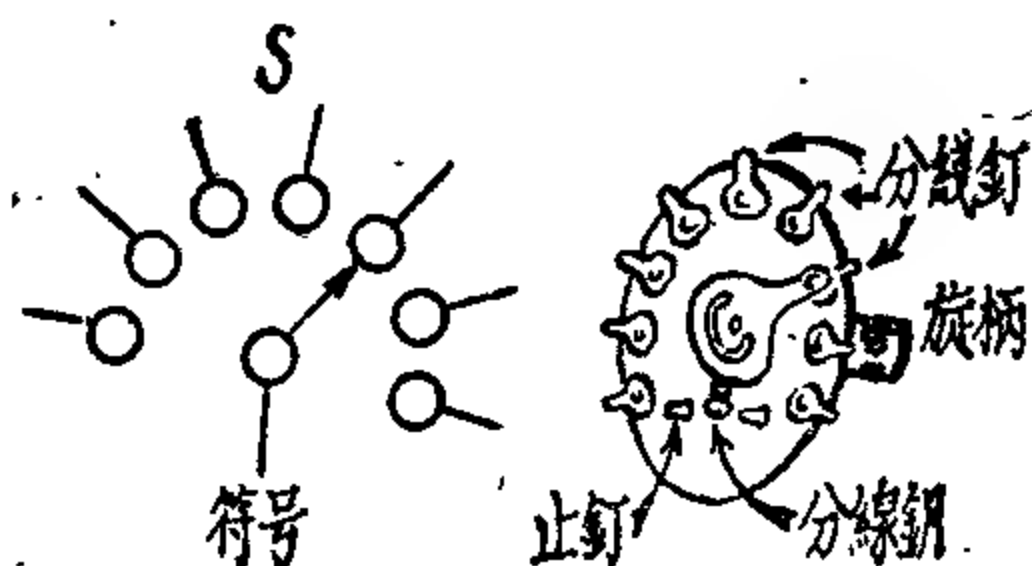


图 30. 分线器

釘上，綫圈的抽頭就鉚在上面；中央有一條可以旋動的L分綫  
 鑰，能和分綫釘逐個接觸。自己製造可以照下一章介紹的方  
 法，用L鞋扣代替。

## (2) 接綫柱、插口、插子

接綫柱是把外界引來的導綫（如：天地綫、听筒等）固定  
 在收音機上的，式樣很多；它也可用插口代替，但引入綫端要  
 多用一只插子，膠木絕緣的接綫柱或插口，還分出幾種顏色，  
 接綫時依顏色接上，可防止錯接。用一根長螺絲穿過面板，旋  
 上螺絲母夾牢，再加一個螺絲母夾導綫，就是一個經濟的接綫  
 柱了。

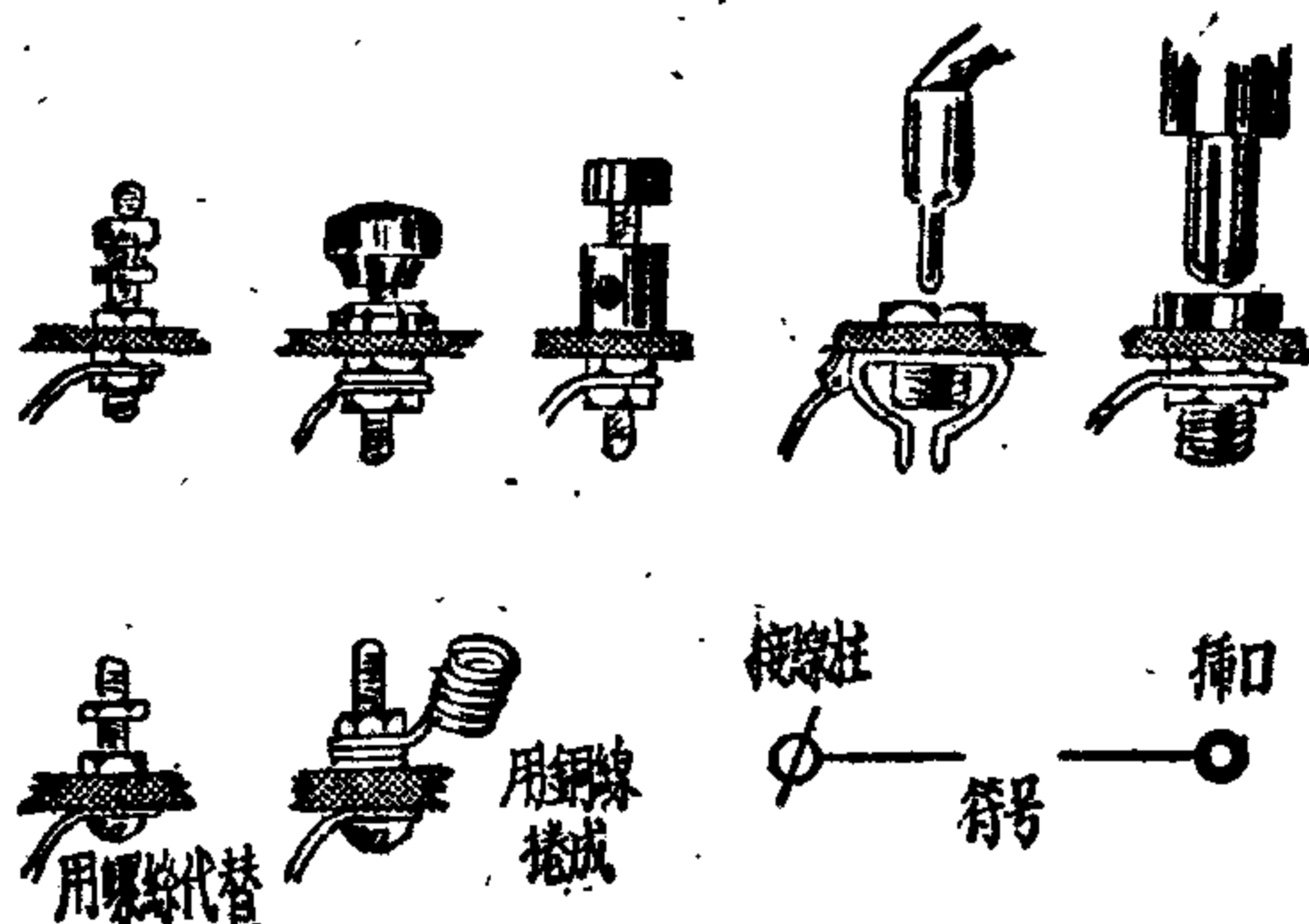


圖 31. 接綫柱和插口

圖31是常用的各種接綫柱，插口、插子等的式樣。

## (3) 旋鈕和刻度盤

在一些需要調節的地方，是用旋柄來轉動的，一般都不  
 能直接用手接觸，以防漏去電流；通常是在旋柄上加一顆旋  
 鈕，和手絕緣。旋鈕邊緣有一顆螺絲，套入旋柄將它旋緊，便

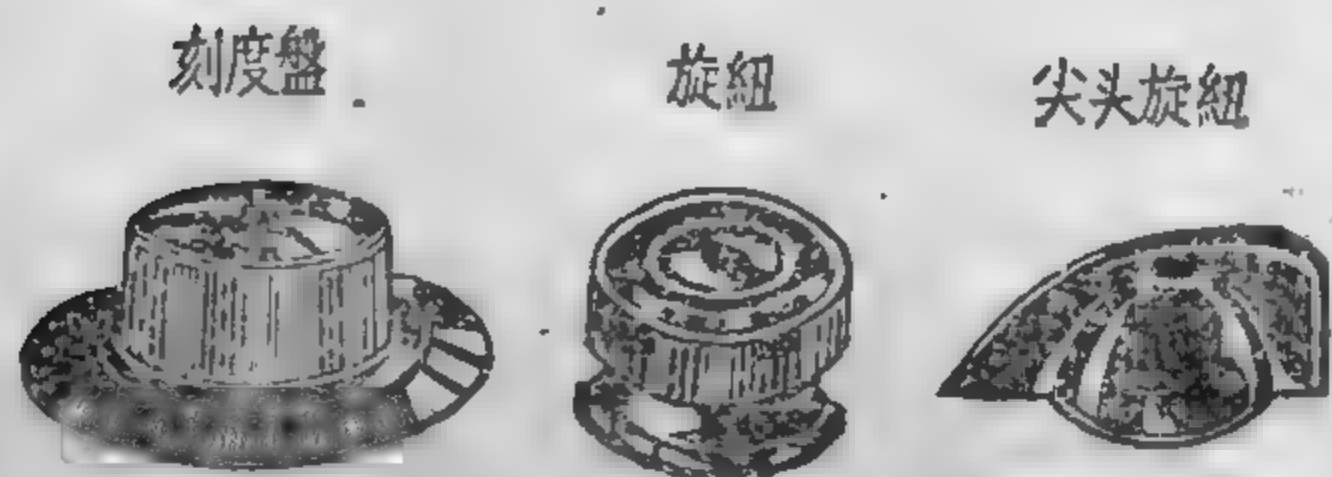


圖 32. 旋鈕和刻度盤.

可裝牢。旋鈕有各種不同的形式，如：圓的、尖的……等（圖32）。有些則做成小圓盤的形狀，上面刻有度數，叫

「刻度盤」。調諧到適當的地方時，記住上面的度數。以後只要對正度數，就能得到相同的調諧。

#### (4) 接綫

「接綫」是連通各個零件的導綫，用它把分散的零件組成一架完整的收音機。直徑太細的接綫電阻較大，會增加電路中電流的損失，直徑為 0.5—1 毫米的銅綫，最合作接綫用。

用裸銅綫作接綫時應該套上一個絕緣套管，防止碰綫短路。專作收音機接綫用的軟接綫，是由許多細銅絲組成的，外面套有浸臘的紗套、或塑膠套，性質柔軟，能耐多次重複的曲折。

收音機內的接綫是縱橫交錯的，不是連接的地方，不能讓銅綫相碰。在電路圖中表示有兩種制度，一種是在兩綫相接的地方，都畫上一個小圓點叫「連接點」。兩綫相跨不相連接的叫「非連接點」，沒有小圓點（圖33甲）；另一種制度是在連接的地方就直接交

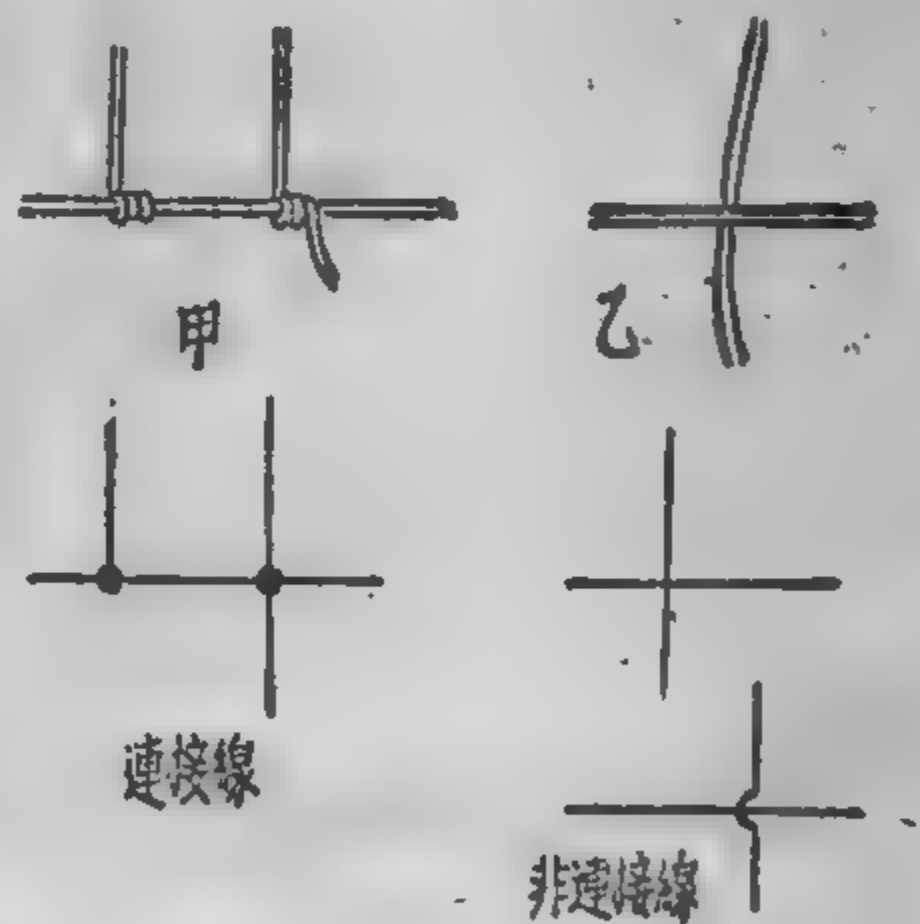


圖 33. 連接點和非連接點

越（如圖33乙的中間一圖），在不連接的地方則畫一個小圓弧，如圖33乙的下面那一圖所示。在本書中都用第一種制度。

## 第三章

### 礦石收音机的实际制作

从最簡單到复雜的礦石收音机，它們的种类多得很。收音机的質量，当然和它的構造有关。構造比較复雜的，質量會比較好，但是，裝置也就跟着复雜起來。

判断收音机的好坏，通常都用兩個标准來衡量，即看它的選擇性和灵敏度怎样。〔選擇性〕——就是分隔及選擇电波的能力。比如兩個頻率相近的电波，在收音机上混在一起，不能分隔清楚，兩種广播都能听见，我們就說这架收音机的選擇性不良，能分隔清楚的就說它具有优良的選擇性。〔灵敏度〕——是指接收电波的能力强弱；灵敏度高的收音机，能够接收較弱（或較远）的电波，若用兩架收音机同时接收同一电台則灵敏度高的收音机听起来就較响。

裝制收音机时，必先選擇一張适合自己条件的电路圖作为裝制的依据。这和我們在造房子前必須先有設計圖一样。这个，可以根据自己的收音环境、需要、零件准备的情形以及經濟条件等來决定；有了制作經驗以后，就可以將电路加以变化來适应自己的要求。

初学裝置时，看实体圖比較容易明白，但在比較复雜的收音机里，就不能用实体圖來表示了，只有用簡單符号繪制的电路圖才能清楚的表达；所以同时也應該練習看电路圖，打好了



基礎，以後裝置比較複雜的收音機，就不會因為沒有實體圖而感到不方便了。

無線電愛好者是不停進步的，他親手製造的收音機不應滿足於初步的成功，而應該不斷的改進。

下面介紹的是幾架裝置不很複雜，而效果又不太差的礦石收音機，只要按說明制作，當能收到預期的效果。

## 1. 單回路礦石收音機

### 甲、分綫鎗調諧的礦石收音機

這是一部簡單的礦石收音機，在使用地點只有一兩個廣播電台時，很為合適。距離電台五、六十里的範圍內，用了裝置良好的天地綫，可以得到足夠的音響。

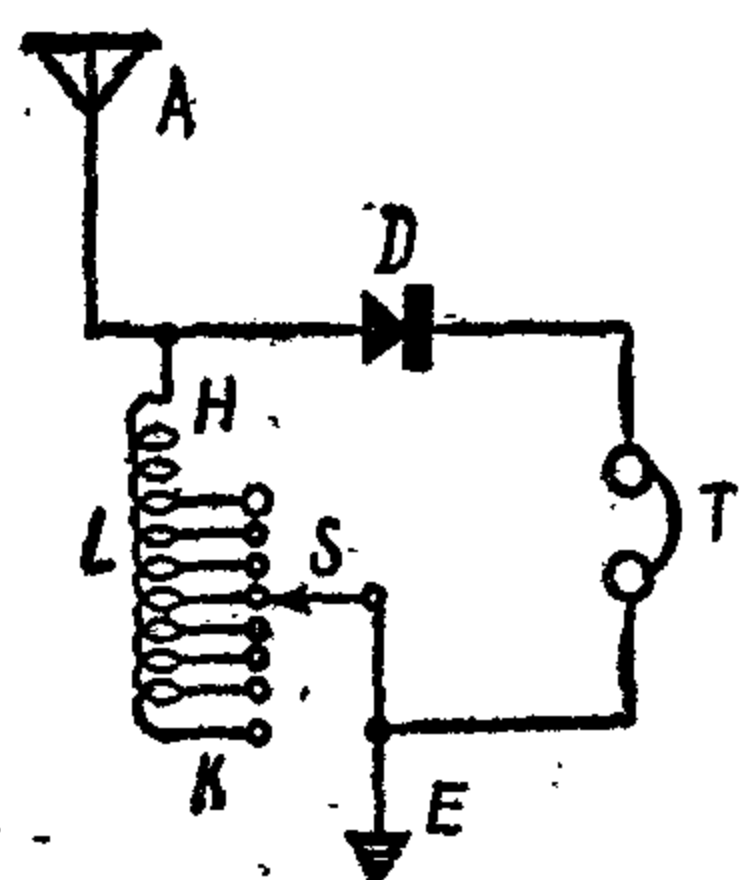


圖 34. 單回路礦石收音機電路圖

A 天綫 E 地綫 L 綫圈  
S 分綫器 D 礦石 T 听筒

圖34是它的電路圖：調諧電路是一個抽頭綫圈，利用抽頭來改變它的電感量。從抽頭調到了適合的頻率，感應而生的電流就從綫圈的兩端經由礦石檢波，流經听筒之後完成檢波回路，听筒磁力受了音頻電流的影響，就使鐵片振動發出聲音。

因為初裝置者對調整的經驗還少，所以檢波用的礦石，我們主張購買售品的固定礦石，以減少調整的麻煩，保證自己裝制的第一架礦石收音機容易成功。

綫圈的做法參照上面第二章所述；先做一個紙筒，直徑50毫米，長度是70毫米；在上面用中規0.45號漆包綫（或紗包綫）

繞70圈，从第15圈开始，每隔5圈抽一个头；这样除了綫圈的头尾綫外，共有11个抽头(即第15、20、25，……65圈)。所有綫端都要將絕緣漆(或紗綫)刮去，准备接到分綫器上。

分綫器可以用售品的。但为了經濟起見，这里用穿皮鞋鞋帶的銅質「鞋扣」來代替，如圖33就是它的裝置。抽头和綫端刮亮后，套在鞋扣外面，輕輕擰緊，使綫和鞋扣能够緊密接觸，能把綫鉚上更好。全部抽头都做完了，然后嵌入木板上預先开好的小圓洞里。

接綫插口也可利用鞋扣；作听筒插口用的，要能插入听筒插脚大的一端，不讓松脫。

分綫鑰用一根長約25毫米的粗銅綫做成圖35U形的样子，它連着的導綫必需是軟接綫，否則使用几次之后，便很容易折断。軟綫纏着銅綫的地方，最好也是鉚上。

固定礦石如果是插入式的，它的插口也可以用能緊密插入插脚的鞋扣代替。

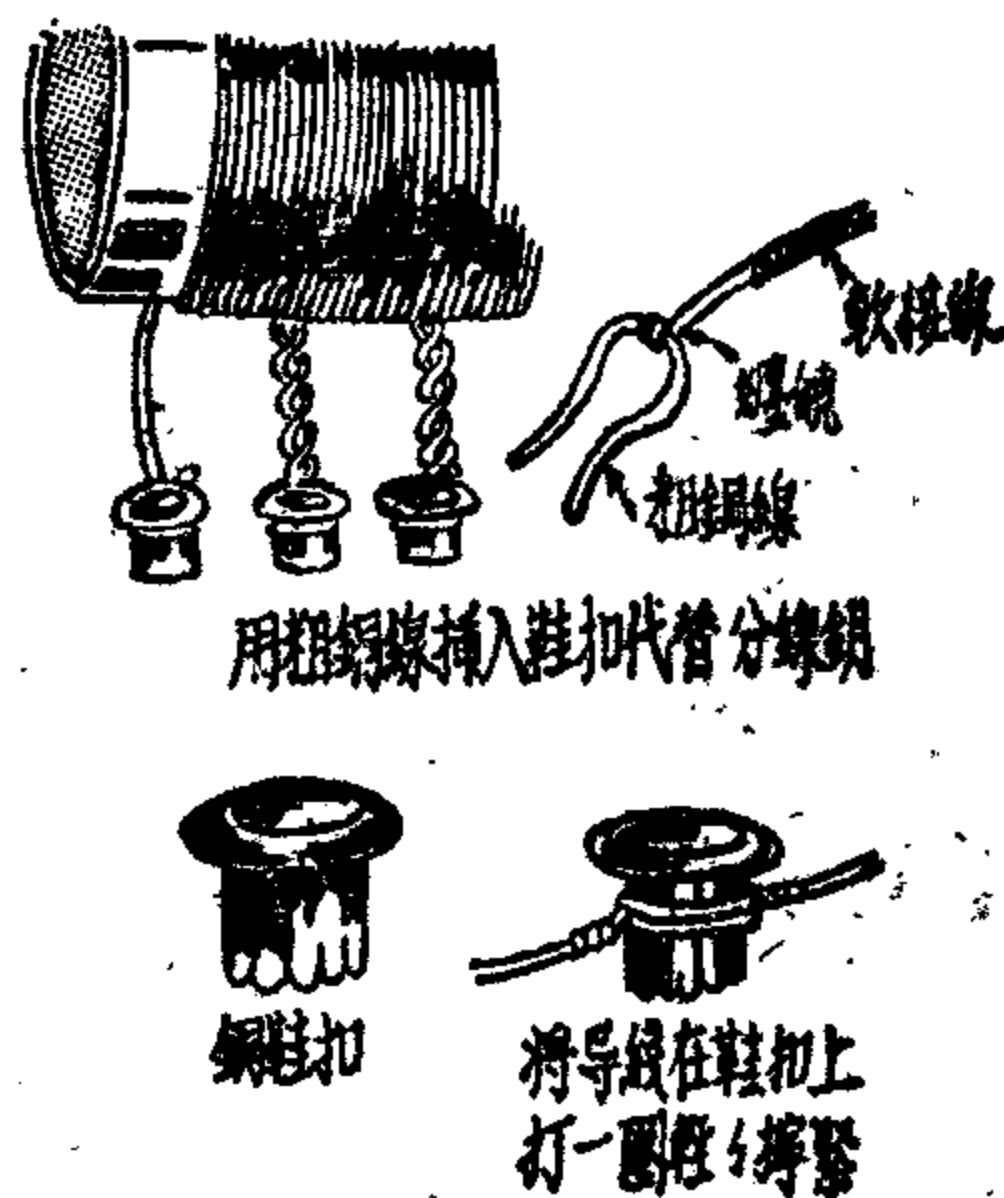


圖 35. 銅鞋扣用法

全机裝在一塊厚約10毫米、長和闊都是120毫米的木板上，下面还可墊兩条小橫木作擱架。圖36便是零件排列和接綫的实体圖。各鞋扣的小圓洞，應先在木板上用鉛筆畫出位置，然后用适当大小的小刀或鑽子、螺絲起子等物鑽出洞來，大小要僅能把鞋扣嵌入為度，緊一點更好。抽头擰緊在鞋扣之后，

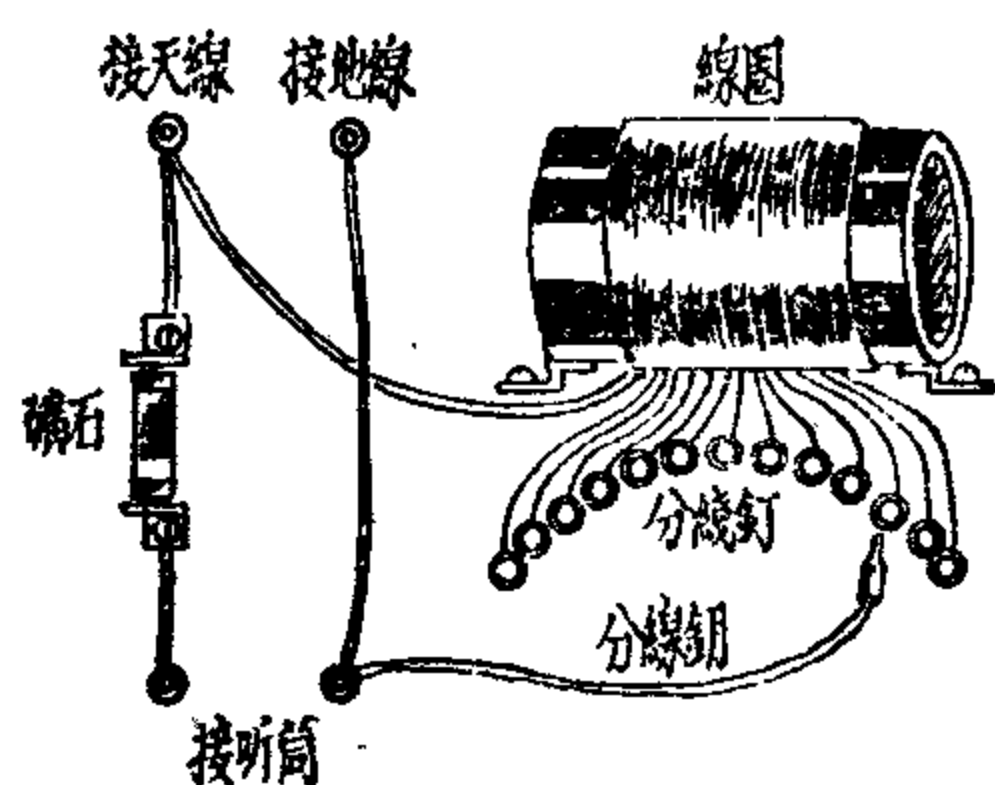


圖 36. 單回路礦石收音機接線實體圖

用鎚子輕輕打入。綫圈也要用支架和螺絲支牢在木板上。

所有零件和接綫都裝好，收音機就竣工了。

校驗方法：

竣工後對照電路圖檢查一兩遍，証明沒有接錯，才能開始試驗。

試驗時插上礦石，接好天、地綫，分綫鎚插在綫圈尾端K上。戴上听筒，把一只插腳插入插口，另一只插腳先不插入，用手提着听筒綫，（手不要碰觸金屬的插腳）將插腳和它的插口輕輕碰刮，听筒內有「各咯」的响声，表示各部分已發生作用。最後，這只插腳也插入插口里。

收音時將分綫鎚從K起逐個插入分綫口，到了適當的抽頭，就能听到播音聲，每一個無線電愛好者，第一次在他手制的收音機里听到播音的時候，都是喜悅萬分的。這時還請你按住興奮的情緒，再把收音機調諧到最好的地方；普通多是在相鄰的一兩個分綫釘都可以听到同一个播音的，要找到那個最响亮的才固定下來，就是收音機的綫圈已經調諧到電台的頻率了。這樣，你再慢慢的欣賞自己辛勤勞動之後應有的愉快還未遲。

如果有兩個電台的地方，照上面的方法再找第二個電台，若果兩台的頻率相差很少，那麼多少會發生「混音」的，在簡單的調諧電路里，這是不可避免的事。

試驗或收音時，必須在電台廣播的時間內進行。

照上述方法校驗時，假如沒有聲音，就要將全機按電路圖

再檢查一次，發現有錯誤的地方馬上改正再試。

有些不是接綫錯誤的毛病，例如：接綫和零件接觸不牢，接綫處松脫，插子和插口接觸不密切等，收音機就不能發聲，或搖動機件時發生「軋拉」的噪声；檢查接綫沒有錯誤而收音機仍然無聲時，可以將各接綫撥動，在發生毛病的地方，這種噪声是會隨着撥動而出現的。

上述各種辦法都沒有效果，就會是零件損壞，檢查的方法，將在第四章有詳細說明。如果裝置時用的都是新零件，一般的損壞機會很少。要注意的，上面所講的調整方法是指新買已調好的礦石而說的。若不是固定礦石則調整比較麻煩，待以後再說。

## 乙、滑鍵式礦石收音機

上述的單回路礦石機，調諧時轉換一個抽頭，一變就是5圈，調諧並不是精細的。所以叫做「躍進式調諧」。假如不用抽頭，而是將分綫鏢和綫圈逐圈接觸，雖然仍是逐圈躍進，但調諧上將比較精細了。滑鍵式礦石機便是用一個滑鍵來代替分綫鏢以達到這種目的。

電路圖如圖37，和上面的單回路礦石機是一樣的，只是不用抽頭。因為有了滑鍵會使收音機的體積加大，所以綫圈的直徑要做小一點。綫圈是繞在直徑30毫米，長度約80毫米的圓筒上，用中規0.45號漆包綫繞150圈，起始處留一段綫頭，末端綫尾在固定後剪去不用，

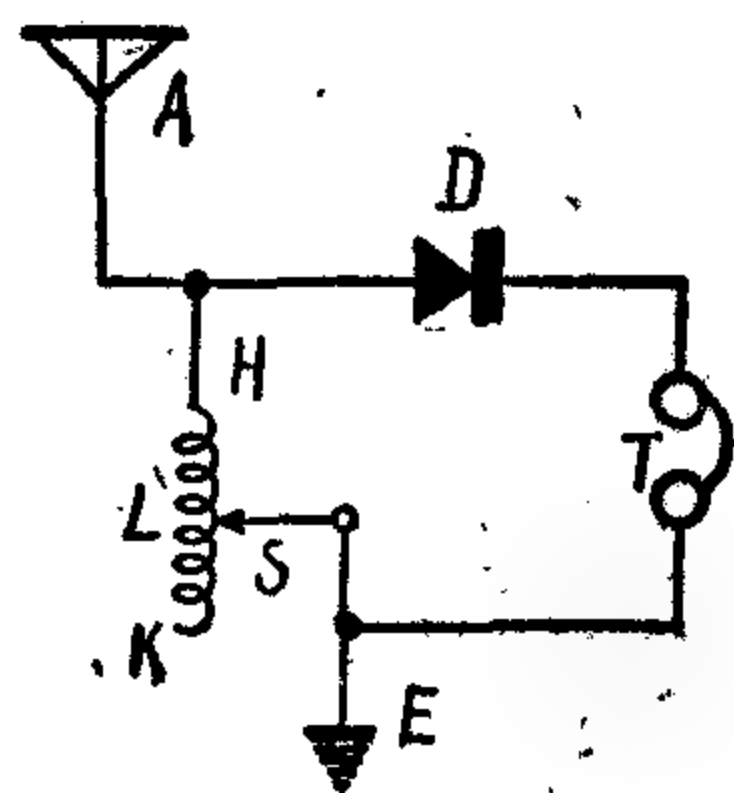


圖 37. 滑鍵式礦石收音機電路圖

A天綫 E地綫 L綫圈  
S滑鍵 D礦石 T'听筒

圓筒兩端各用兩個摺成直角的金屬片做支架。

綫圈和滑鍵裝在兩塊小方木板上，長和闊都是42毫米，厚約10毫米。照圖38把綫圈裝好，接着从收音机的底板下面用木牙螺絲穿上來，把兩塊小方木板上牢，綫圈和木板就很好地固定在底板上了。綫圈的底部可以貼着底板，綫圈的頂部一條直綫上，用小刀在漆包綫上面刮去絕緣漆，闊約5毫米，使每圈導綫都能和滑鍵接觸。工作时不要过份用力，以免損坏導綫，同时，更不能讓銅屑嵌入兩綫中間的罅隙里，这样会使綫圈短路的。最好是在竣工后用一个干淨的軟刷子，順着綫行把漆屑和銅屑都刷掉。

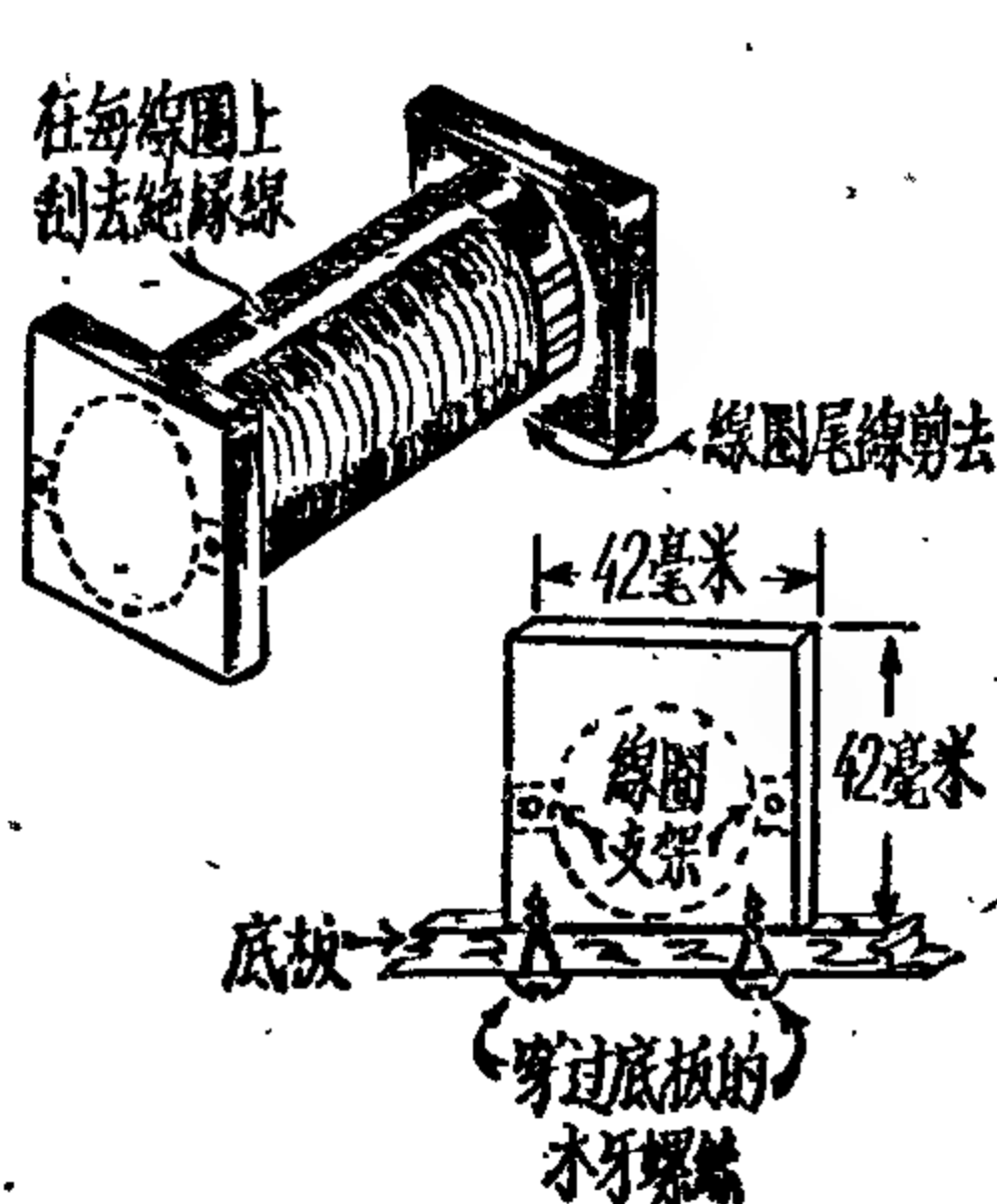


圖 38. 綫圈裝置

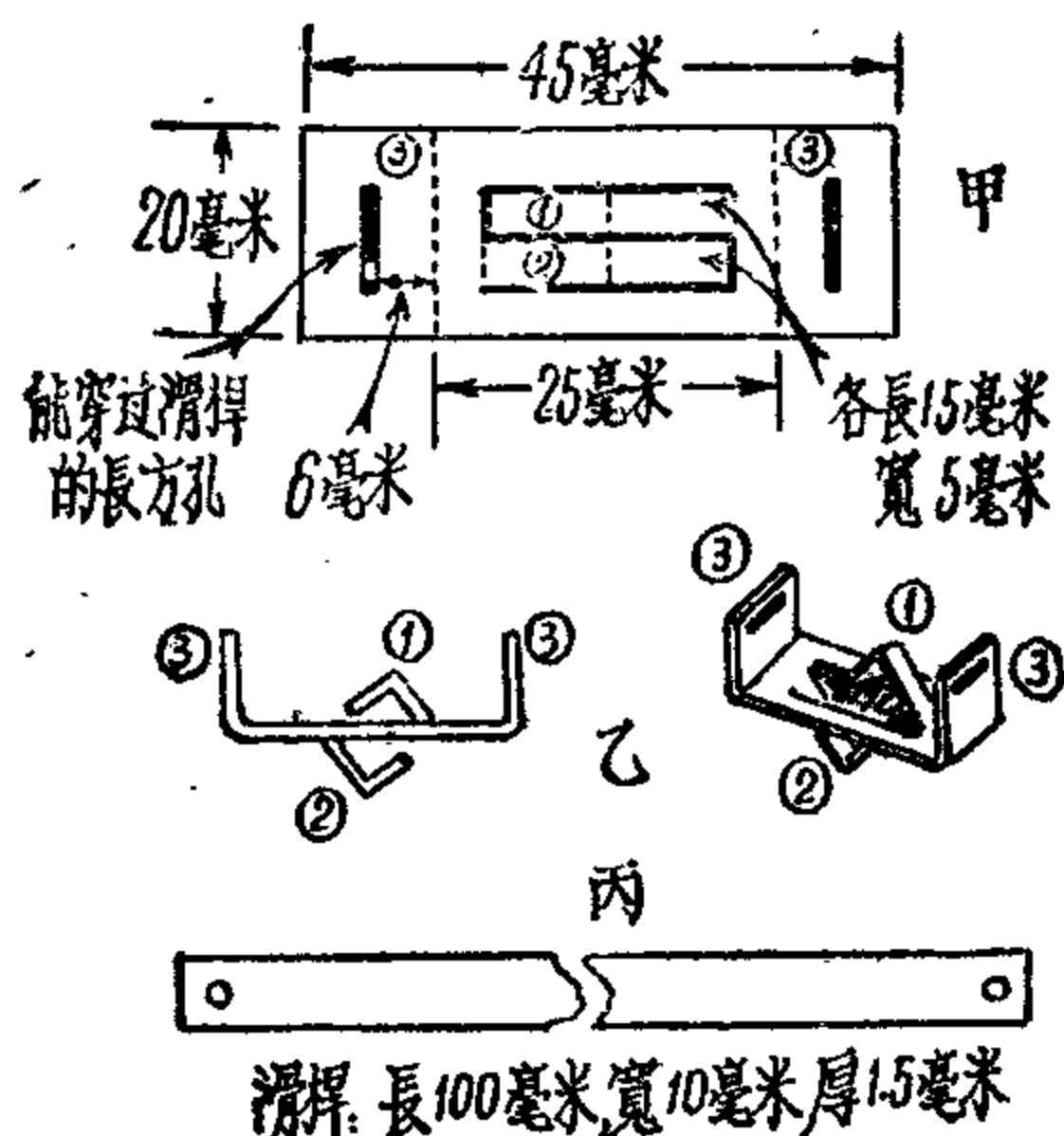


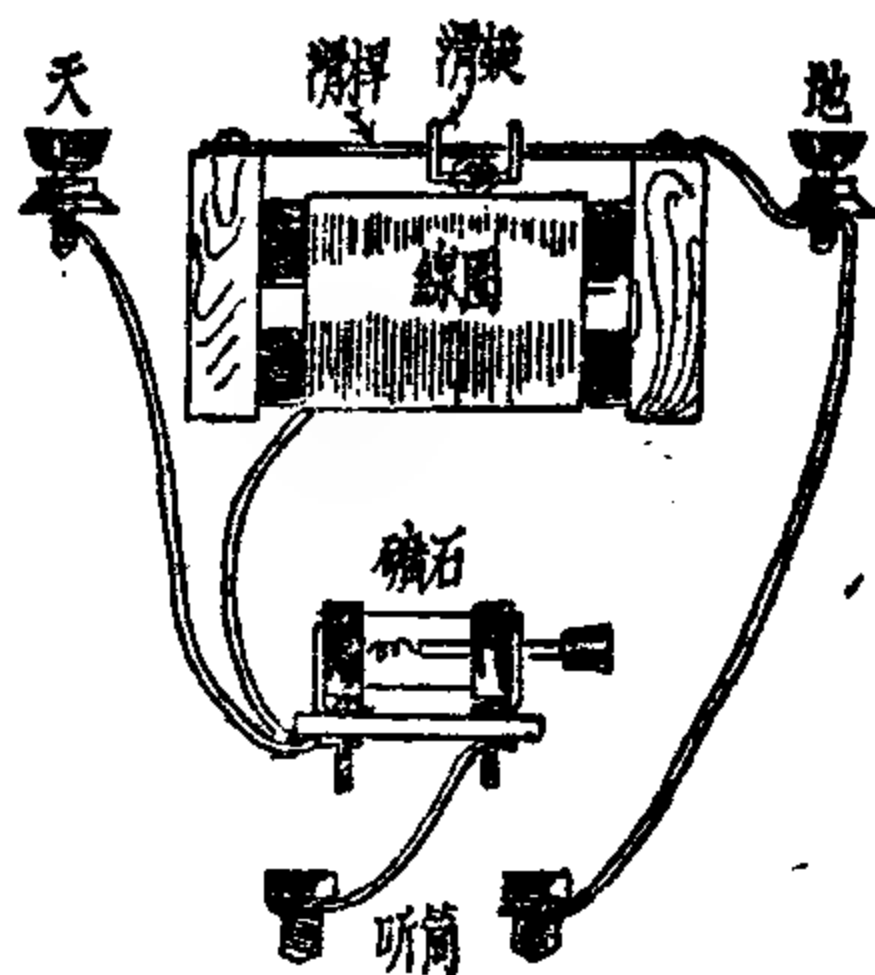
圖 39. 滑鍵的做法

滑鍵用薄銅片剪成，能找到有彈性的銅片更好；銅片長45毫米，闊20毫米，照圖39甲把粗綫的地方剪开，当中就变成兩塊小彈簧片，將它們一上一下的扳开，各和大銅片成  $45^\circ$  角，再在每塊小彈簧片中央摺成  $90^\circ$  角的彎曲（圖39乙）。但下面



的小彈簧片角要圓一些不要太尖。銅片兩端的長方孔，大小以能穿入圖39丙的滑桿為度，依虛綫摺起之後，穿入滑桿，上面的小彈片校准到能把滑桿彈住。

滑桿是一塊厚銅片，長100毫米，闊10毫米，厚1—1.5毫米，兩端各開一個小圓孔，準備穿過螺絲，旋到支持綫圈的小木板上。滑鍵裝到綫圈上面之後，上面的小彈片要將滑桿彈住，下面的小彈片應恰巧彈到綫圈刮去漆的部分上，當滑鍵來回滑動時，就能和綫圈一圈一圈的接觸；要注意兩片小彈片的接觸務須良好，不然使用時能發生噪聲。滑桿就是分綫鑰，它的接綫在滑桿一端的螺絲上夾住。



全機裝好後的實體圖如圖40，校驗方法和上一節的單回路礦石機相同；收音時，滑鍵也先滑到綫圈尾端K處開始調諧。

圖 40. 滑鍵式礦石收音機接綫實體圖

### 丙、變感器調諧的礦石收音機

用變感器來調諧礦石收音機，又可以比上一個電路進行較精細的調諧。電路圖見圖41：將綫圈分出一個活動的部分和固定的部分，改變它們相互間的距離或角度便可以改變電感量來完成調諧作用。這兩個綫圈繞綫的方向是相同的，彼此串聯着。當它們互相靠近（或者平行或者在一直綫上）的時候，電感量最大；互相遠離（或者成為直角，反方向等）的時候，電感量最小。

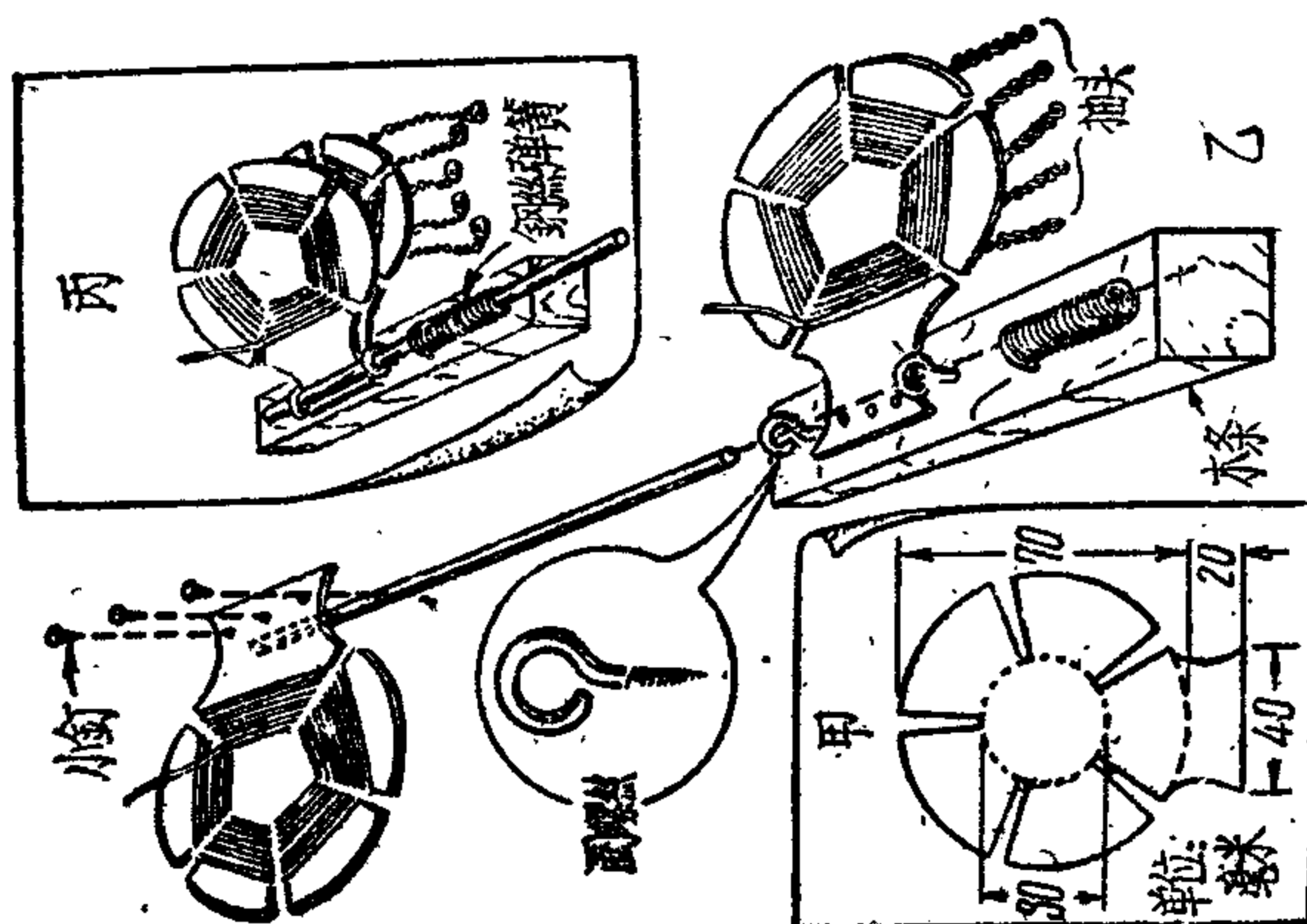


圖 42. 变感器活动线圈的制造

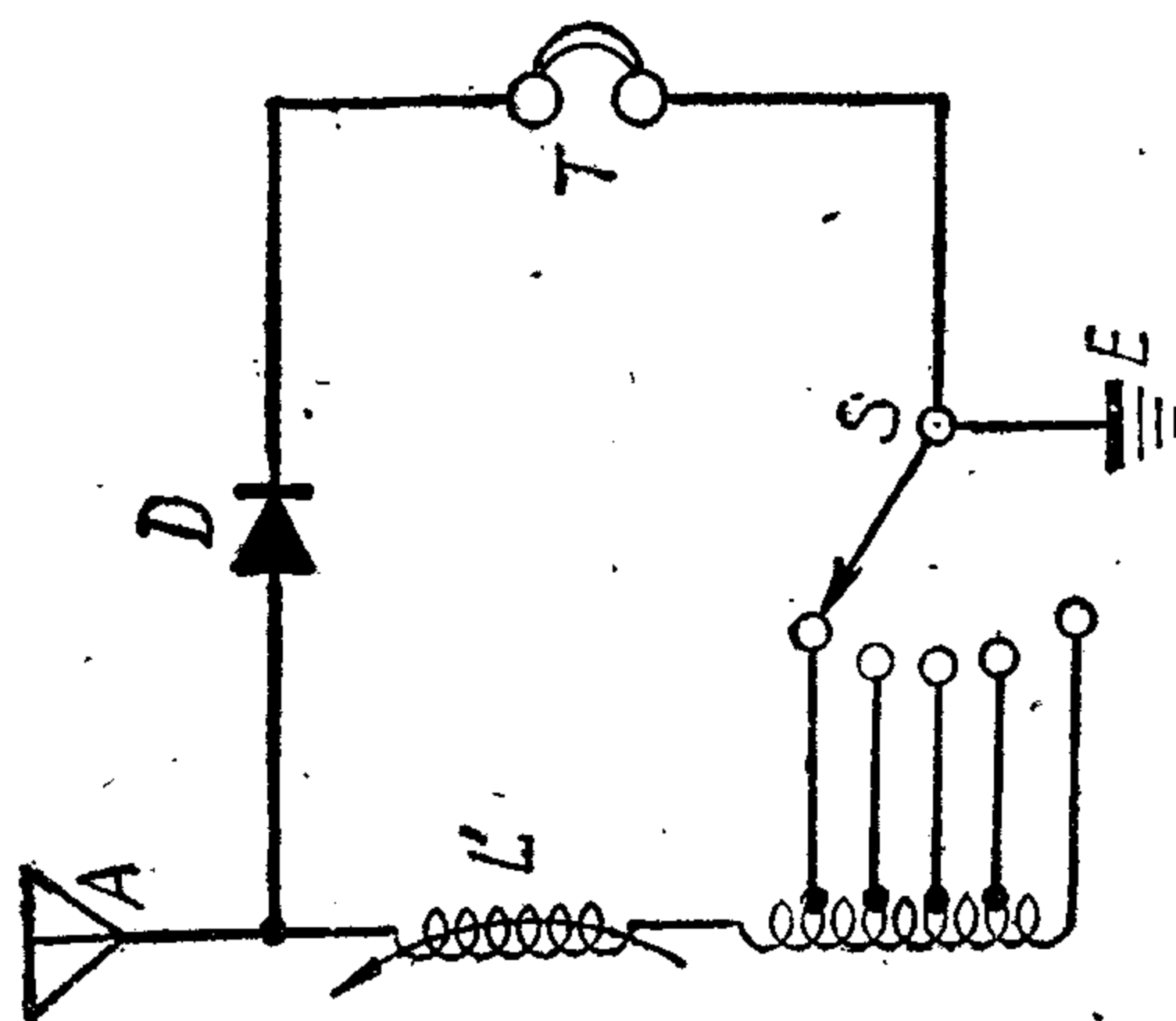


圖 41. 变感器調諧的礦石收音机电路圖  
A 天綫 E 地綫 L' 綫圈的活動部分 L 綫圈的  
固定部分 S 分綫器 D 礦石 T 听筒

为了制作方便起见，这里采用蛛网式线圈作为活动调节，仿照圖19的方法用厚紙剪成兩塊蛛网板，其中一个齒上留出一塊凸出部分，利用它將蛛网板釘牢，具体的形狀和尺寸見圖42甲。將一塊作为线圈的固定部分，用直徑0.45号漆包线繞40圈每5圈抽一个头，抽头的絞合端留出約40—50毫米的長度，以便和分线器連接，这样連头尾线共有9个线头；另一塊蛛网板作为线圈的活动部分，在上面用同号线繞20圈。

线圈的固定部分是釘在一条方木条上，这条木条的高和闊各是20毫米左右，長約70毫米，釘在收音机的底板上。线圈板釘在木条的正中，兩旁各旋入一个「圈螺絲」（圖42乙），准备穿入活动部分的轉柄。这种「圈螺絲」，就是平常在桌子的抽屜安裝鎖头用的，可以在五金店買到，揀那些孔徑較小的应用。

活动部分的轉柄是一根小圓木棒，長約120毫米，直徑要僅能穿过「圈螺絲」略緊一点，留一些摩擦力，使將來线圈在旋动后，不致滑动。有时可在圓木棒上用鋼絲繞上四五圈，鋼絲一头固定在方木条上以防止滑动。制作时应先將木棒穿入「圈螺絲」如圖42乙的方向將线圈板齐根釘上，轉过 $180^\circ$ 的位置，兩個线圈就能很好迭合。整套线圈裝好后的形狀見圖42丙。以后，就可轉动木棒，將兩個线圈的角度和距离随意調節。

釘裝时要使兩個线圈的繞线方向相同，活动部分的尾端和固定部分的始端連接，并且酌留相当長度，太短了会限制线圈的轉动。

分线器可以参考本書的举例选用。接线实体圖見圖43。

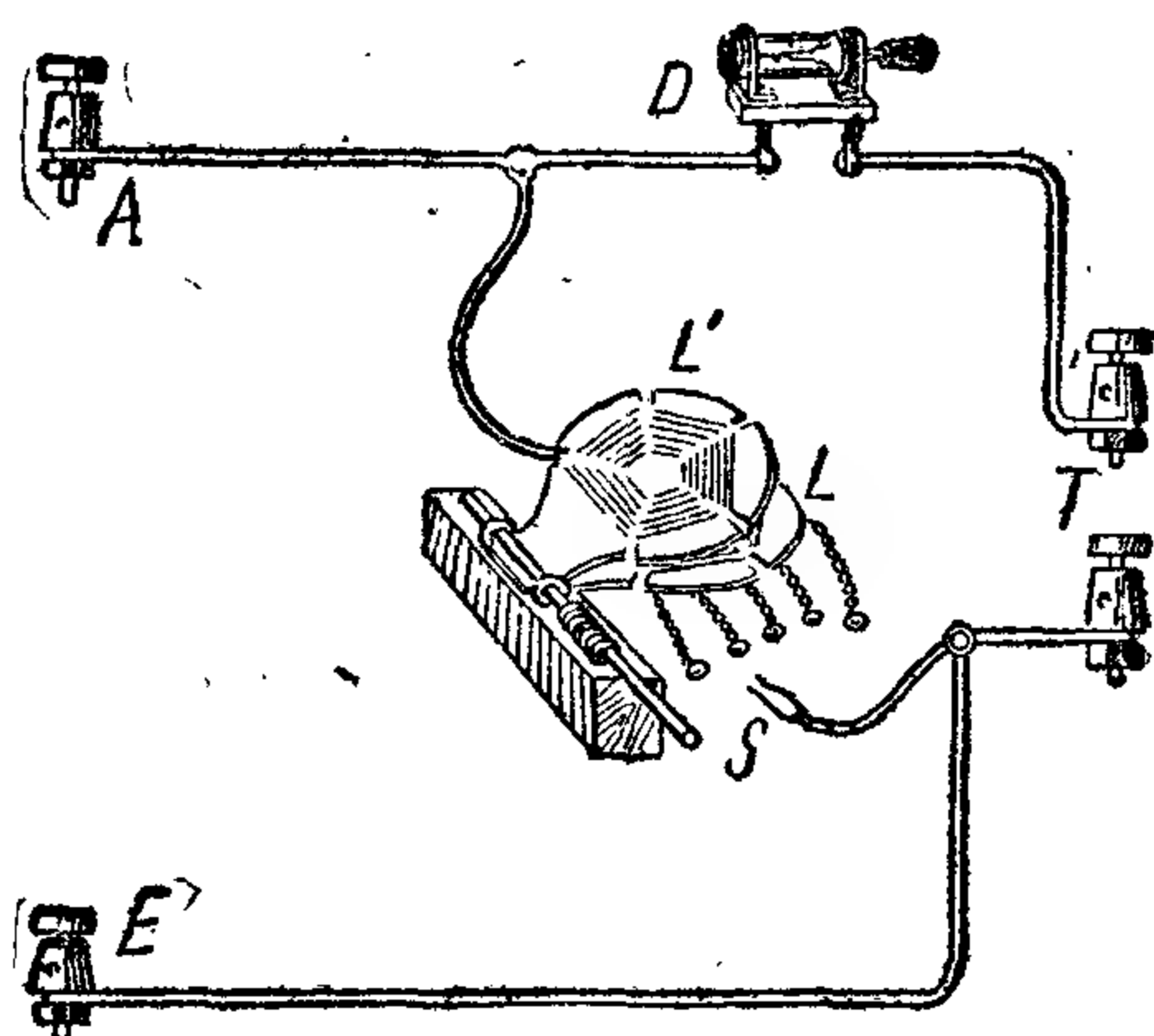


圖 43. 变感器調諧的礦石机实体接綫圖

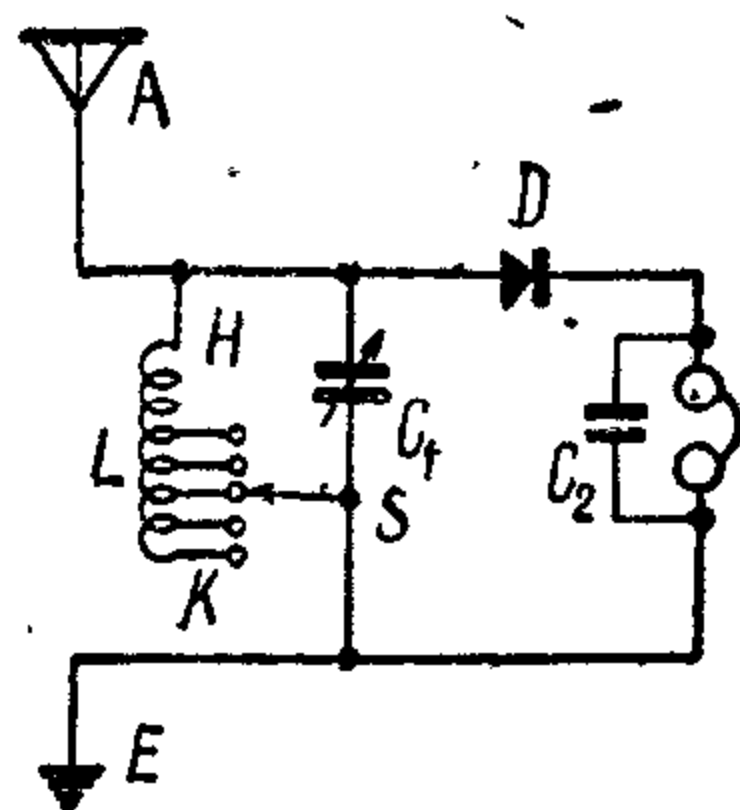
收听时，两个綫圈先行迭合，用分綫器作粗調諧，收到电台之后，再將綫圈慢慢旋开，直到声音最响为止，当两个电台發生混音的时候，也是变动綫圈的距离來調節的。

这种調諧方法，所包括的調諧范围不能很大，因而对于接近广播段兩端频率的电台或者不能調到，如果近 1,500 千周一段的电台接收不到的时候，綫圈的活动部分的圈数应減少几圈；又如近 550 千周一段的电台接收不到的时候，这一部分的圈数要增加几圈；这些圈数，最好依实际情况試驗决定。

#### 丁、調諧精細的礦石收音机

用可变电容器和綫圈并联來作調諧电路，調諧的程度要比上面的电路均匀、細致。圖44的电路，是在圖34的电路里，在綫圈的兩端并联了一个可变电容器  $C_1$  而成。它的电容量是 0.00036 微法（售品可变电容器多是这个电容量）。在分綫器 S 調諧到大概的电感量后，再由  $C_1$  來作精細調諧。听筒兩端并

接的紙質固定電容器  $C_2$ ，是使檢波后  
殘余的高頻電流從它通過，使不經過听  
筒。 $C_2$  的電容量是0.001微法。在以前  
的兩個電路內，也可以照樣在听筒腳兩  
端加入  $C_2$ ，作用相同。



如果讀者已裝有單回路的礦石收音  
機，那么只要添加一個  $C_1$  和  $C_2$ ，便可以  
裝置本机，綫圈和其他零件不必更動。

圖 44. 調諧精細的礦石收音機電路圖  
A 天綫 E 地綫 L 綫圈 S 分  
綫器 D 礦石  $C_1$  0.00036 微  
法可變電容器  $C_2$  0.001 微  
法紙質固定電容器 T 听筒

如要使收音機的靈敏度增加，可以  
另行繞制一個直徑較大，導綫較粗的綫圈；它是在直徑 65 毫  
米，長約 75 毫米的紙筒上，用中規 0.8 號漆包綫繞 70 圈，每 10  
圈抽一頭，都鉚到分綫器的分綫釘上。

連接可變電容器時，先要找到它的活動片和固定片接綫的  
地方。它的整個外殼都是和活動片通連的，只要有螺絲或鉚片  
的地方都可接上；固定片接綫，是在外殼兩旁的膠木板上，裝  
着鉚片或螺絲。整個可變電容器，是用螺絲固定在底板或面板  
上。它已在外殼上攻好螺絲紋，裝置時很容易找到；有些可變  
電容器則是在旋軸處用大螺絲母夾住面板的。

檢波器用固定礦石或活動礦石都可以。

機件裝置的實體圖如圖 45；面板長 180 毫米，高 100 毫米。  
底板長 160 毫米，闊 100 毫米。都用厚約 5 毫米的木板釘成直  
角，底板下面也釘兩條做擱架的小橫木；礦石架，接綫插口等  
都裝到面板上去。零件的排列，可參看圖 45。

露在面板外面的分綫器旋柄，裝上一顆尖頭旋鈕，依分綫



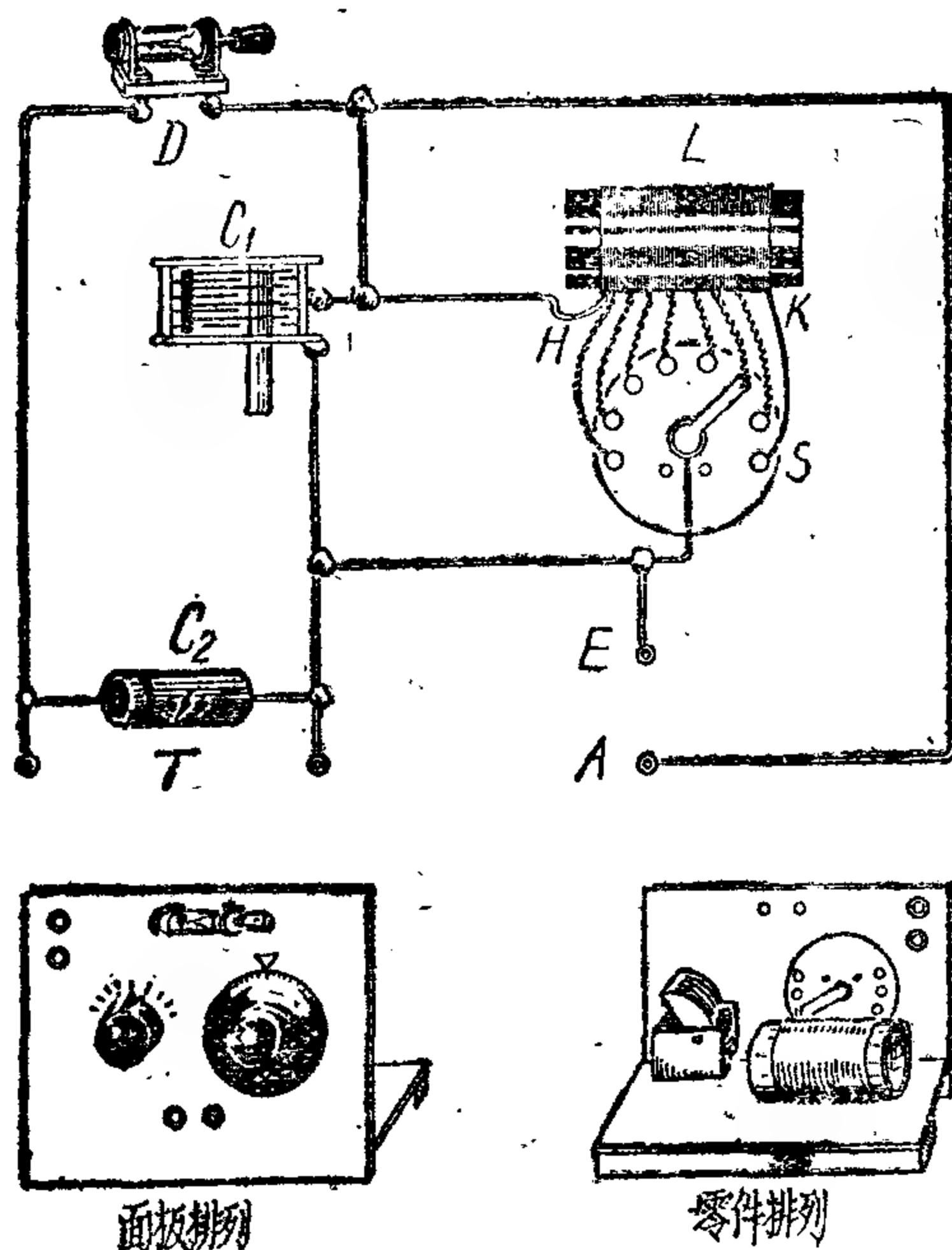


圖 45. 調諧精細的礦石收音機接線實體圖

釘的距離和數目，在面板上描出記號（如數字等）。可变电容器裝上一個小刻度盤，在板上刻一條箭頭指着標度，當活動片全部旋入時恰指在刻度盤上的100度。

這架收音機會比上面兩種略响一點，調諧也均勻得多；校驗方法大致相同，收音時先用分綫器找到播音聲，再旋動可变电容器，要慢慢地旋轉，到了適當的位置（較响的地方），還要左右來回轉動，找得最响的一點為止。

如是用活動礦石的話，別忘記尋找一下最灵敏的一點。若礦石調整不好會一點不响的。活動礦石中的銅絲尖或鋼絲尖應

垂直地触到礦石的面上，切不可与礦石架接触，或脱离礦石面。

有兩三个电台的地方，要記着旋鈕和刻度盤在收到每个电台时的标度，以后只要旋到这个地方，就可以收听得到了。

## 2. 双回路礦石收音机

上面三种單回路礦石收音机，都是將天地綫的回路直接接到調諧电路上，这种电路可以得到最大的声音，但是選擇性却不太好，在电台不多而頻率又相差很远时，这样裝置是有利的。

但在电台較多，或兩电台的頻率相差很少时，就会發生混音，这时，選擇性就成为重要的問題。

圖46是为增進選擇性而設計的，把天地綫回路和調諧电路分开（因此叫做「双回路」礦石收音机），減弱了它們的交連，選擇性就能够增加。

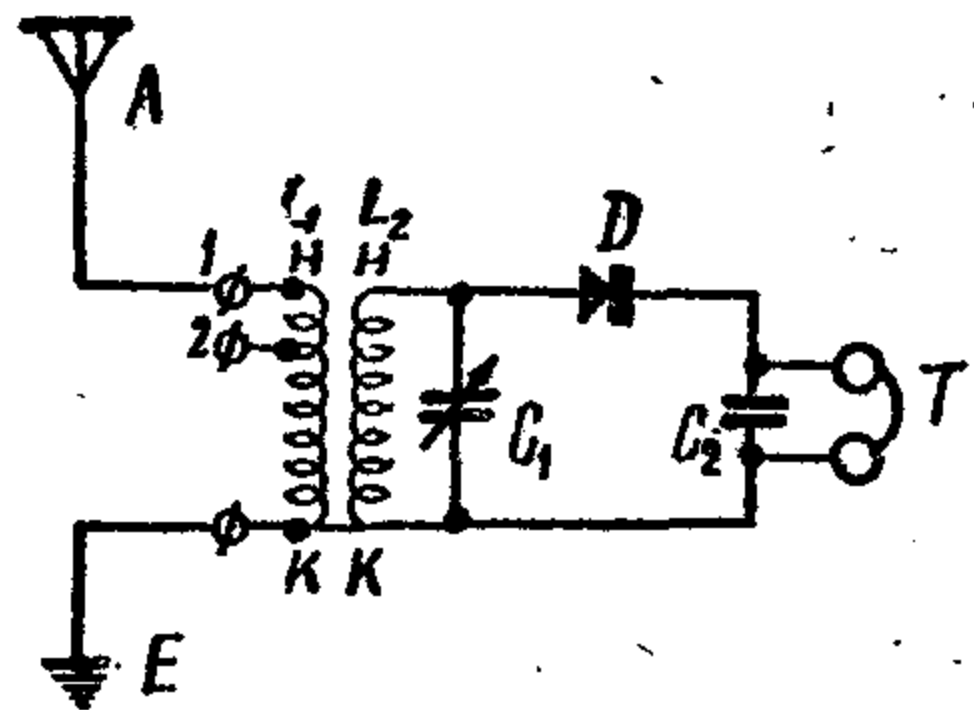
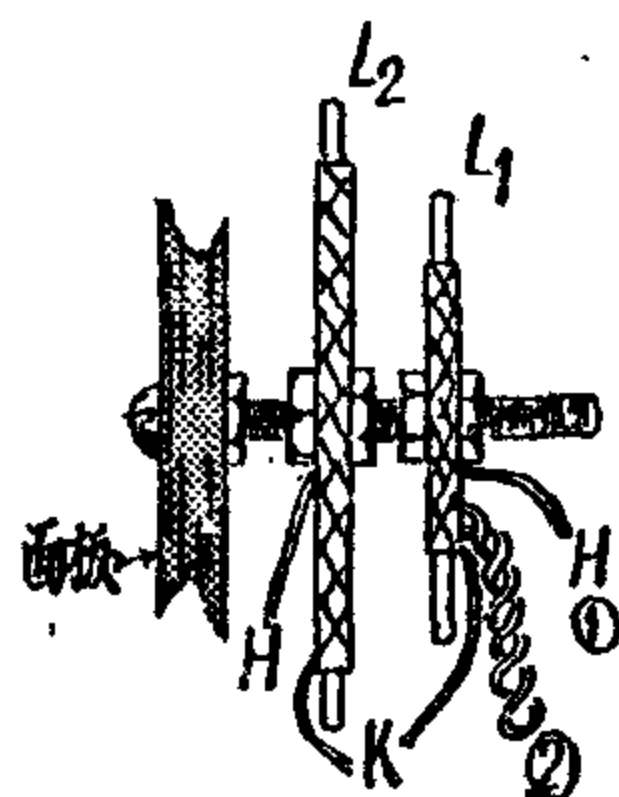


圖 46. 双回路礦石收音机电路圖  
A 天綫 E 地綫  $L_1$  初級綫圈  $L_2$  次級綫圈  $C_1$  0.00036 微法可变电容器  $C_2$  0.001 微法紙質固定电容器 D 礦石 T 听筒

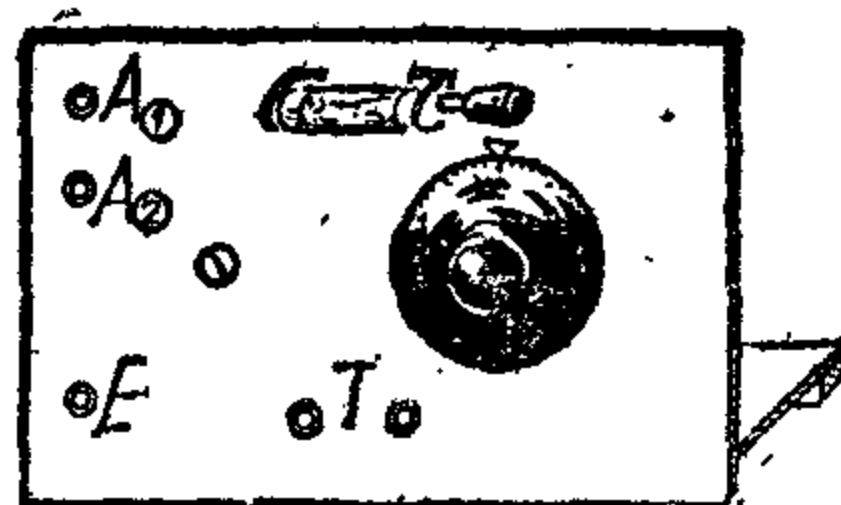
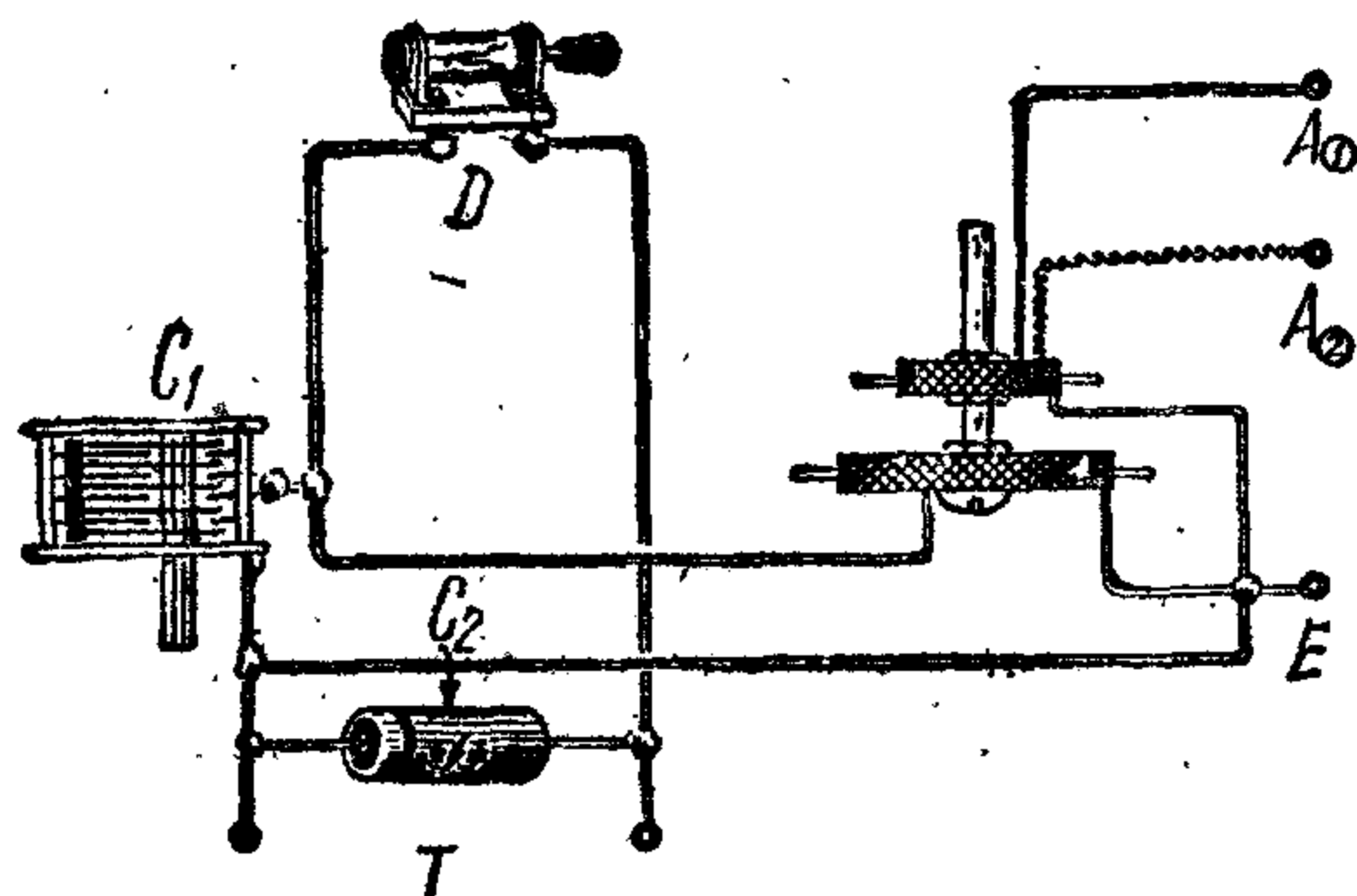
蛛网式綫圈在这样的电路里很合适；天地綫回路綫圈  $L_1$ （一般叫它做「初級綫圈」）在蛛网板上用中規0.45号漆包綫繞45圈，在第15圈处抽一头（就是圖46中的2），調諧电路綫圈  $L_2$ （一般叫它做「次級綫圈」）另用一塊蛛网板用同号綫繞65圈，兩綫圈方向相同，用一根長約30毫米的机器牙螺絲，穿过面板，用几个螺絲母把螺絲釘和蛛网都照圖47夾好， $L_1$ 和 $L_2$ 的距离約为5毫米。

电路圖中各种零件的数值： $C_1$  是 0.00036 微法可变电容

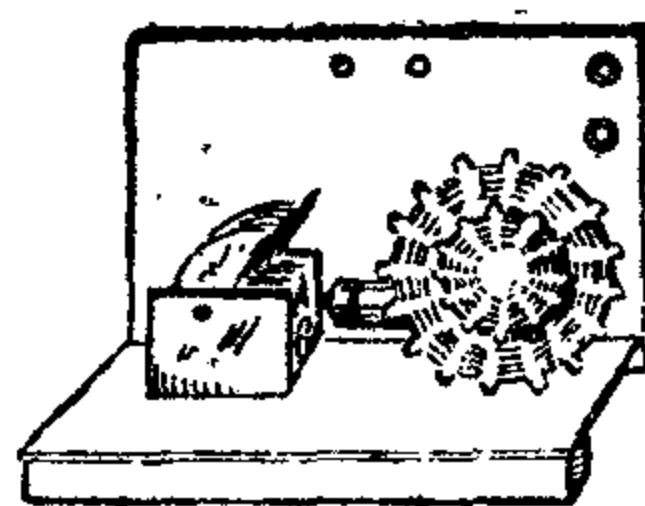


器， $C_2$  是 0.001 微法紙質或云母固定電容器， $D$  是礦石，初級線圈 ①② 兩個線頭分別用兩個接線柱連接。圖 48 是零件排列的參考。要注意各線圈的头尾線，方向等都不能調亂。電路接線，請參閱圖 48 的實體圖安裝。

圖 47. 用長螺絲把蛛網  
線圈固定在面板上  
校驗時，天線先接在接線柱 ① 上，旋轉可變電容器  $C_1$ ，把播音聲調到最响；這架收音機是準備用在兩個電台頻率極相近的環境使用的，所以這時要細听有沒有混音，如果調諧  $C_1$  不能分清，就要將天線接到接線柱 ② 再調諧。這時若再有混音的話，可以將  $L_1$  拉开一點，



面板排列



零件排列

圖 48. 雙回路礦石收音機接線實體圖

使它和 $L_2$ 的距离增大，直至听不見混音为止。上列手續，都要在播音中進行。

調諧时，選擇性增加了，灵敏度是会減低的（天綫接到②和 $L_1$ 远离 $L_2$ 的时候）；相反的把灵敏度增大（天綫接到①和 $L_1$ 靠近 $L_2$ 的时候），選擇性就要不好。它們兩者是不能兼顧的，这些現象，是簡單收音机电路的特点。

双回路礦石收音机，一般的音响都不是很大，但它有比較良好的選擇性。售品礦石机多半用这种电路，但綫圈有用圓筒式或編織式的。

### 3. 選擇性优良的礦石收音机

双回路礦石收音机的選擇性，已經比單回路的礦石机好了。但是在广播电台比較多而集中的地区使用，或者在一个强力的电台附近，要收听另外一个电力較小的电台时，强力电台混進來的电波，仍然不是双回路礦石收音机所能分隔的，这时就得采用比較复雜的电路了。

圖49是一个選擇性比較优良的双調諧电路，电波从天綫進來时，先經過 $L_1$ 和 $C_1$ 的調諧選擇，然后才到 $L_2C_2$ 調諧电路，經過兩次選擇和調諧，頻率不同的电波就被隔除了。这种預先將电波選擇一次的方法，叫做「前置選擇」。

裝置前置選擇电路的要点是： $L_1$ 和 $L_2$ 兩個綫圈，要同时調諧在同一頻率上，所以直徑、綫号、圈数都要完全相同，只要相差一点，調諧时就有差別而使效率降低； $C_1$ 和 $C_2$ 的形狀和容量也要相同，旋轉的角度也要一致，故此 $C_1$ 和 $C_2$ 如分用兩個可变

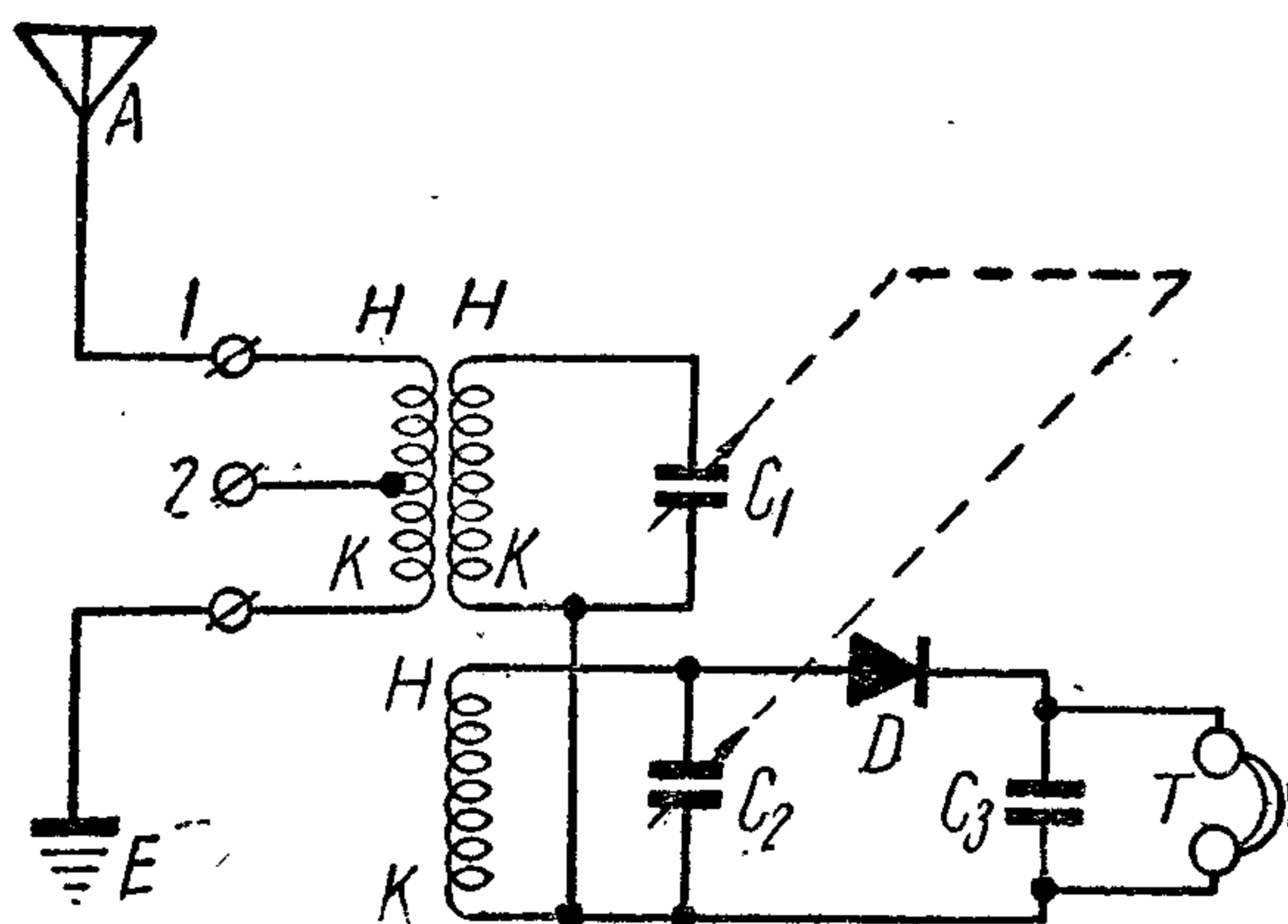


圖 49. 選擇性優良的礦石收音機電路圖

A天線 E地線 L初級繞圈  $L_1$ 前置選擇繞圈  $L_2$ 次級繞圈 D礦石 T'听筒  
 $C_1$  0.00036微法可变电容器  $C_2$  0.001微法紙質固定电容器

电容器的話，調諧時就要用雙手一同轉動，很不方便。因之，  
 这里就用一个双連可变电容器，使用时 $C_1C_2$ 一同轉動，較為方便。

繞圈直徑都是40毫米；L和 $L_1$ 同繞在一个長約85毫米的圓筒上，用中規0.45号綫：L繞30圈，在第10圈处抽一个头；在相距5毫米处开始繞 $L_1$ ，用同号綫繞100圈；又在另外一个長約60公厘的圓筒上，也用同号綫繞100圈作为 $L_2$ 。 $L_1$ 和 $L_2$ 的放置距离，是全机選擇性好坏的關鍵，应参照圖50，先將L和 $L_1$ 的繞圈筒固定， $L_2$ 擺在 $L_1$ 旁边，准备移动調節，經過实际收音的試驗后才能裝牢。

双連可变电容器的連接方法，和單个的大致相同，它的外壳，是 $C_1$ 和 $C_2$ 活动片的公共連接点；兩組固定片，則在兩旁有膠木板的地方，各用鋸片引出接綫。



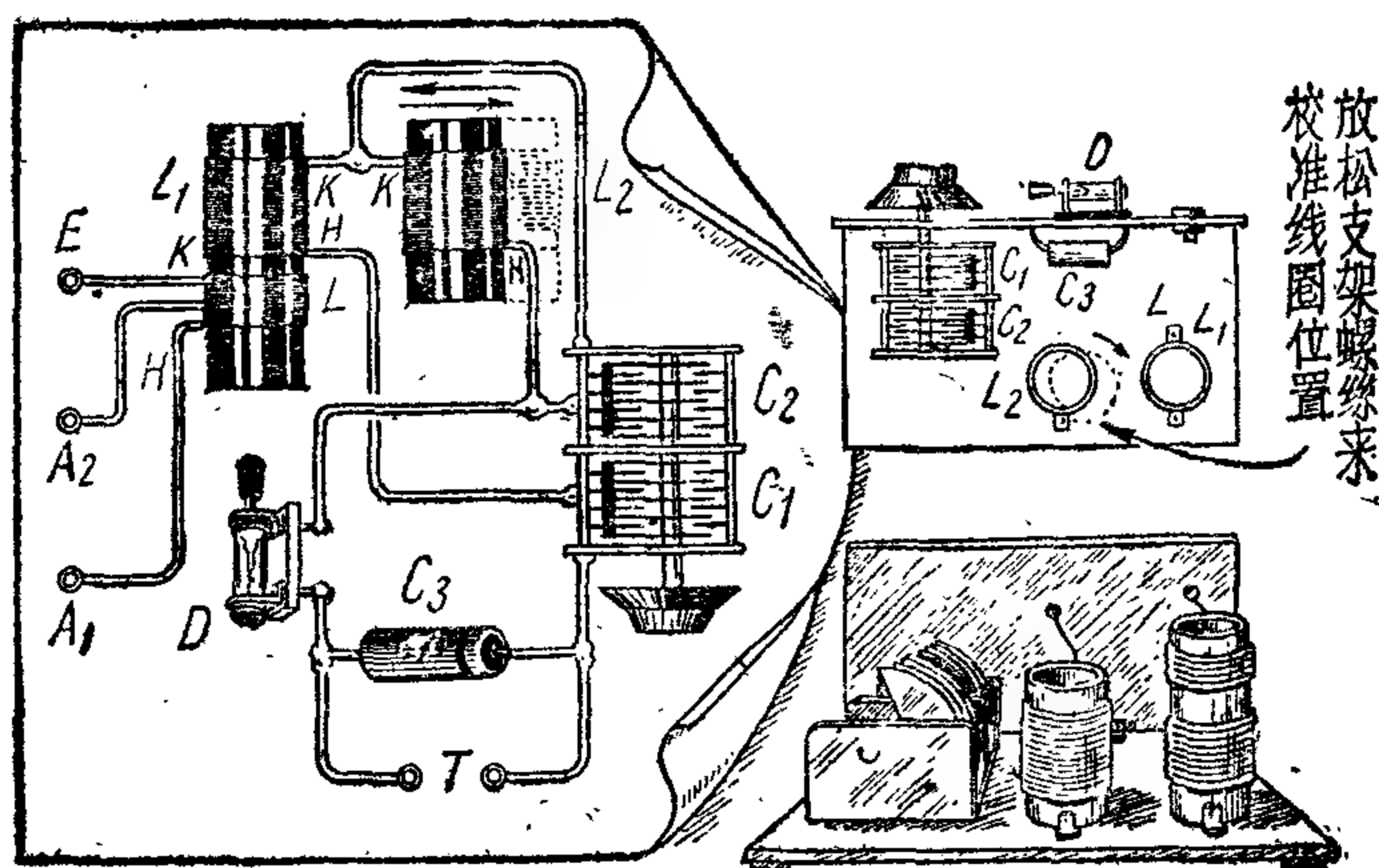


圖 50. 選擇性優良的礦石收音機接線實體圖

接綫時要注意綫圈的头尾、方向、位置以及可变电容器的活动片和固定片的引綫，分別清楚地連接。

校驗方法：裝好后，对照过电路沒有錯誤，接上天地綫在播音時間內進行校驗。 $L_1$  先和  $L_2$  靠到最近，轉动双連可变电容器尋找播音声，最好找那些电力較小而收音时有別台混入的电台作标准；到要收的电台声音最响时停下來，如有混音，可將  $L_2$  漸漸远离  $L_1$ ，到混音消滅，就用螺絲把  $L_2$  固定在底板上。如果  $L_2$  要拿开很远才能隔清混音，那么把天綫接到初級綫圈的  $A_2$  处，把  $L_2$  靠近  $L_1$  再調整一次。

双連可变电容器固定片的一边或頂端，各有一个螺絲压住一塊銅片和云母片，叫「补偿电容器」，是准备兩組电容量略有不准时，在这里加以补偿調准的。校驗时先不要动它，到上述手續完畢后，用螺絲起子細心地分別將兩個螺絲慢慢的左右旋轉一下，有时能把声音調得更响。

圖51是進一步改良的电路，天綫接在③处可以提高音量，但選擇性差些。可以根据具体混音情况來選擇天綫接在那一处。 $L_2$ 的抽头目的是使負載（听筒回路）对調諧槽路的影响小些，可提高些收音質量。抽头是在离 $L_2$ H头的35圈左右。

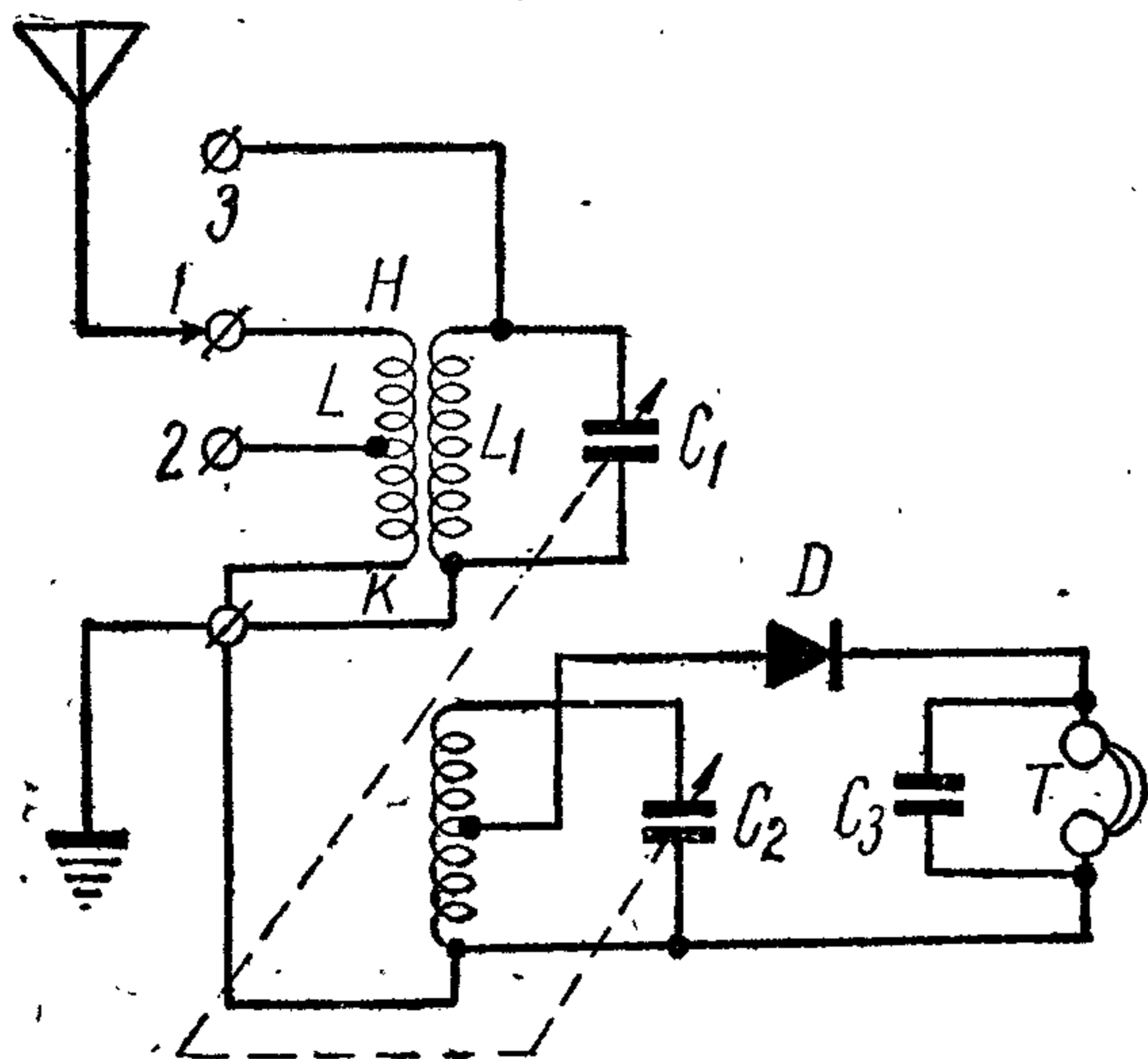


圖 51. 進一步改進的前置選擇式礦石机（零件数值和上一电路同）

本电路是專为分隔电台而設計的，如果当地只有一兩個电台而又不發生混音的时候，不必用这样的电路；因为它裝置比較麻煩，音响則和其它电路一样，不会特別响亮，而且經過双重選擇的結果，有时响度反会減低，而当裝置、調諧有不合时，这个缺点会更为顯著。

#### 4. 双礦石收音机

在第一章里講述到礦石檢波的时候，礦石只讓高频电流的半周通过，因此，只是利用了天綫輸入的电能量的一半，这种

叫「半波檢波」，另一半的电能量沒有被利用，顯然的讓它白白牺牲了（圖52甲）。在接收能力本來就不大的礦石收音机來說，这种牺牲是非常可惜的；不少日子以來，无綫电愛好者們設計了許多电路，想办法把这些牺牲掉的一半也用上，使得接收到的电能量全部流过听筒，这就是「全波檢波」（圖52乙）。照道理來說，电路的效力当可大为增加了；要得到这个效果并不太困难，只要將正負兩個半周的电流，分別通过兩顆礦石，檢波之后，讓电流都从听筒流过就得了。但是实际上經過这样处理之后，所得到的全波电流并不会使听筒里的音响有顯著的增加。

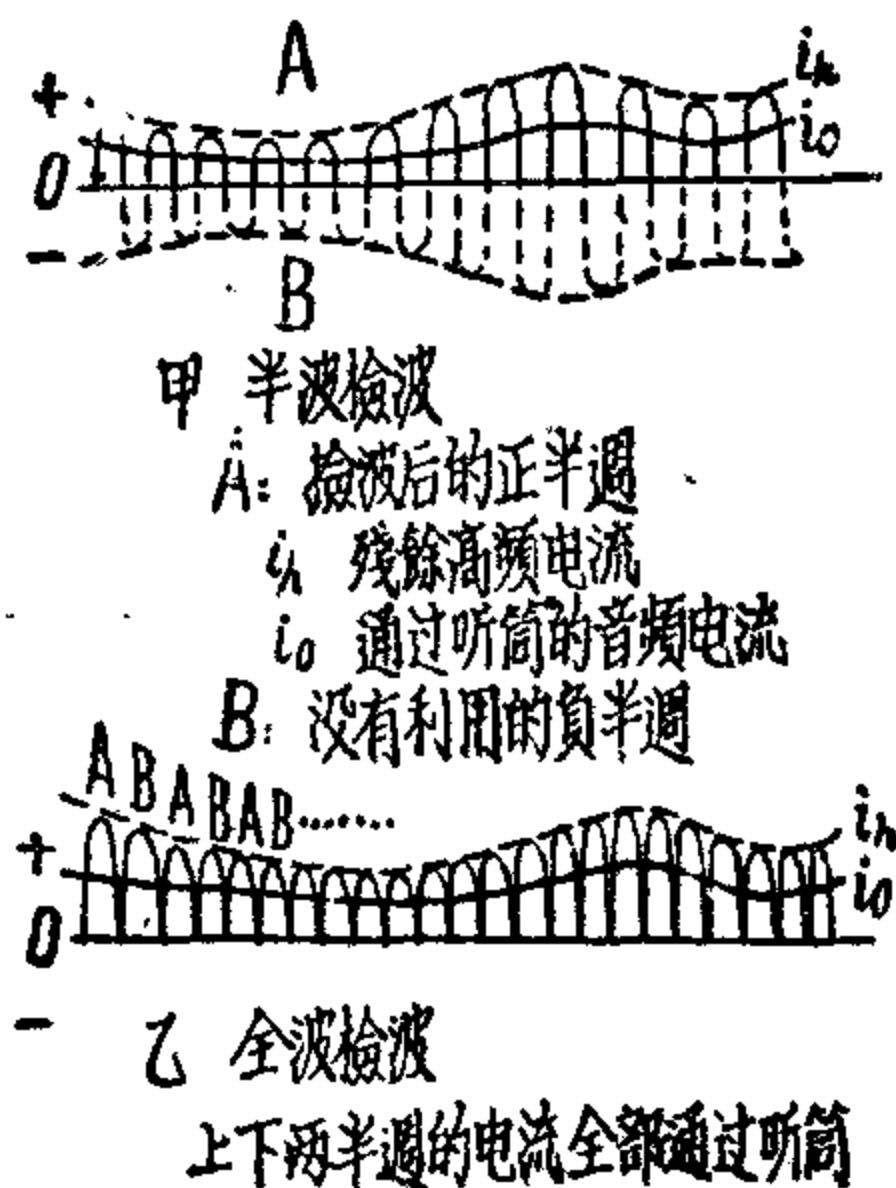


圖 52. 半波檢波和全波檢波的电波圖形

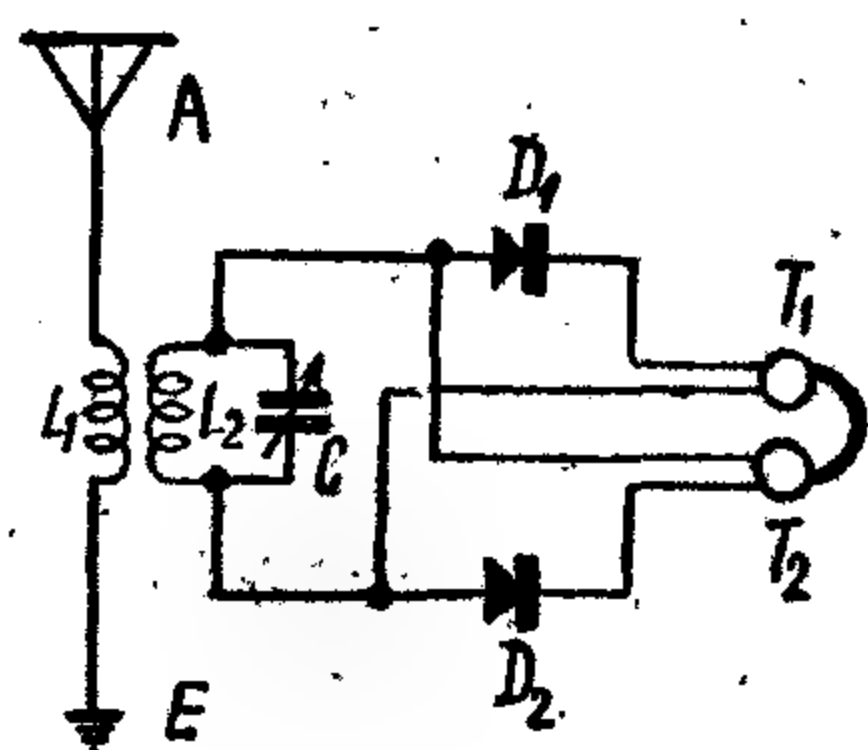


圖 53. 全波礦石收音机电路圖  
 A 天綫 E 地綫  $L_1$  初級綫圈  $L_2$  次級綫圈  $D_1, D_2$  礦石  $T_1, T_2$  听筒  $C$  0.00036 微法可变电容器

比較实用的双礦石收音机，是圖53的設計：它实在是兩架礦石收音机，共用一个調諧电路，而分用兩只听筒來收听，和理論上的全波礦石机是有些不同的。它的作用，正如一个人單獨叫喊和兩個人同时叫喊一样，在后一种情況下，当然音响是要增加了。

綫圈繞法和可变电容器等，与上述第2節双回路礦石机相同。

听筒是要分別使用在兩個电路內，因此要將原來的听筒綫

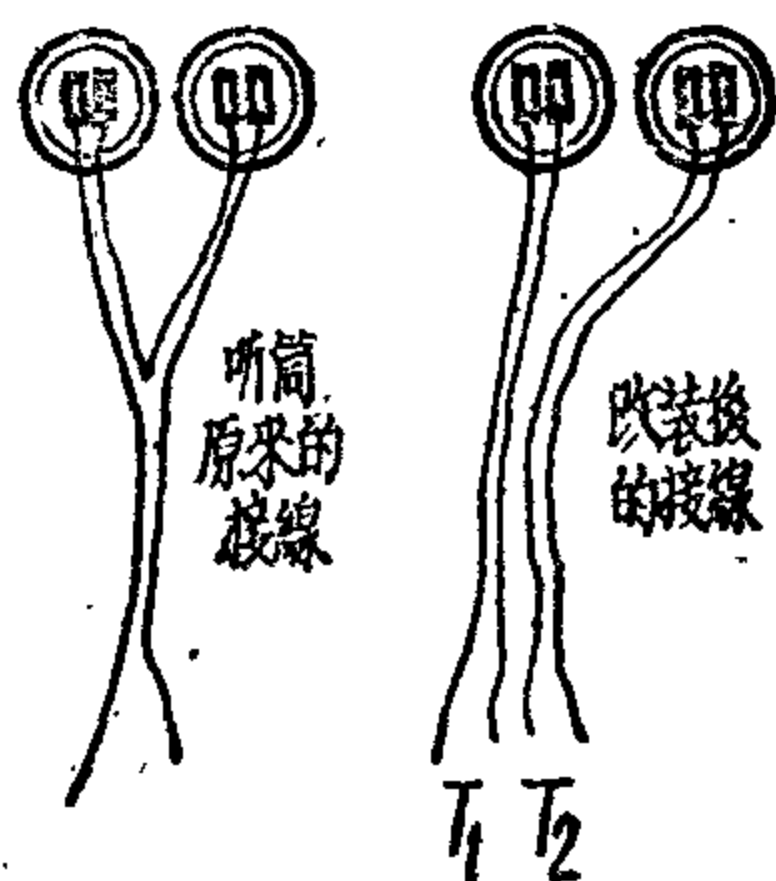


圖 54. 听筒线的改接方法

拆去，另行改接，改接前最好先参阅下一章第1节。圖54甲是听筒线原来的接法。把膠木盖旋开后，可以看见两个线圈串接着，有两个接头和听筒线相连，并且有支持物（如夾子）支持着。改换时，將线圈的接头小心拆开，換入兩根長約75厘米的电灯花线，使一付听筒变

为两只独立的听筒（圖54乙），工作时应很小心，別把听筒线圈弄坏了。为了使用时不致把听筒插头插錯起見，最好先將兩对线分別作出标志，最后才把它們編成一股，到相当長度再分入兩只听筒。

圖55是零件排列和接线的实体圖。

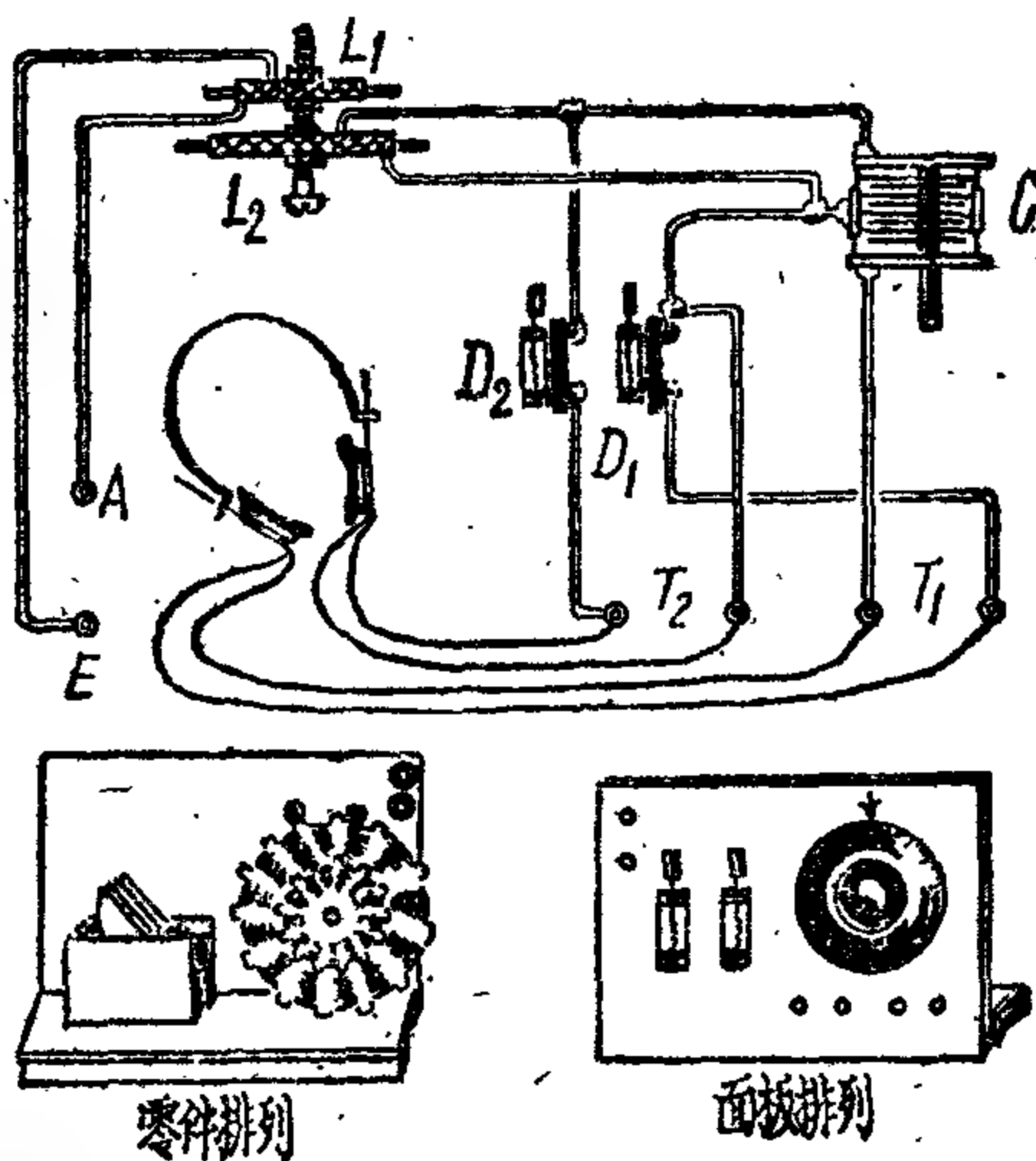


圖 55. 全波礦石收音机接线实体圖

兩顆礦石，工作時要求導電的方向是相反的，並且要靈敏大致相等，音響才能響亮，這些都可以在機內試驗校準：當只用一顆礦石收音的時候，有一隻听筒能夠聽到聲音，接着，把這一顆礦石拿去，將另一顆接入它的位置，如果聲音大小相等，那麼兩顆礦石的靈敏度就相等了；如有一顆發聲較弱的時候，就要把它的靈敏點調好，直至兩顆音響都相等為止。

最後，兩顆已經校準的礦石都插入自己的插口，听筒里的聲音頓時會宏大起來，假如聲音反而低弱，就是兩顆礦石的導電方向相同，應該把其中一顆換一個方向插回去。

全波礦石機除了響度增加以外，選擇性仍和雙回路礦石機一樣，不能有所改善。

另外要注意的是：這裡所採用的听筒，它的阻抗愈高愈好。

圖56的電路叫「倍壓礦石收音機」，它和全波礦石收音機的原理完全不同。從調諧電路輸出的高頻電流，在正半周時（ $a$ 點為正時），經過礦石 $D_1$ 檢波後的脈動電流使固定電容器 $C_1$ 充電（圖中實箭頭）；在負半周時（當 $B$ 點為正時）則經過反向的礦石 $D_2$ 使 $C_2$ 充電（用虛綫箭頭所示）。這兩個電容是串聯着的，且他的充電極性相同，所以也象串連的電池一樣，使加到听筒的脈動電壓加高。所以，听筒中得到的音量也會增加。

這一個電路和上一電路一樣，聲音是較響亮的，但是裝置較上電路簡單，毋須拆卸听筒來改裝。綫圈的繞制數據同上， $C_1$ 和 $C_2$ 是工作好壞的關鍵，應用云母絕緣或是品質優良的紙質固定電容器。機內接綫要用粗綫鉚接，不走彎路，盡量減少綫

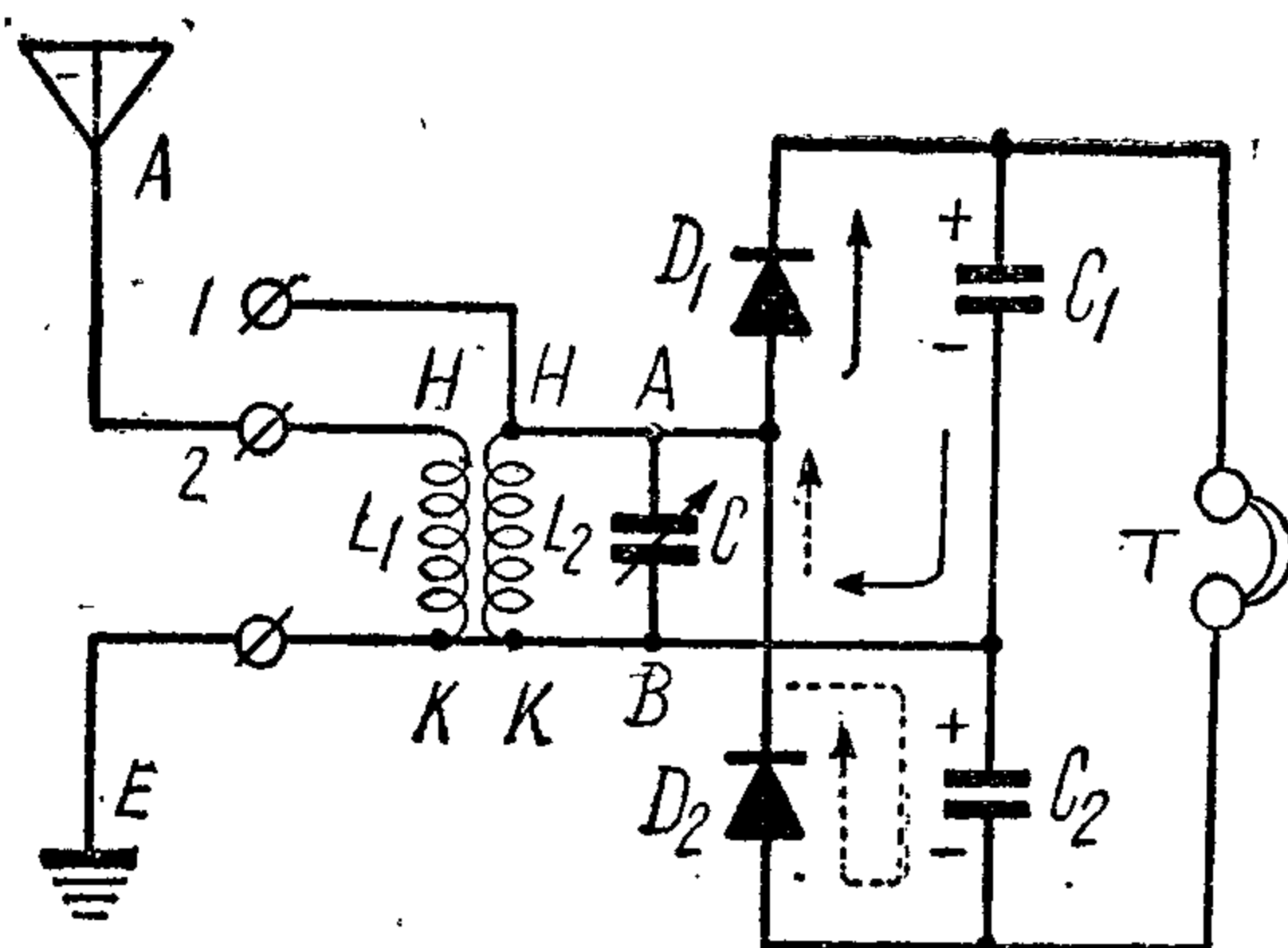


圖 56. 倍压礦石收音机电路圖

$A$  天綫  $E$  地綫  $L_1$  初級綫圈  $L_2$  次級綫圈  $C$  0.00036 可变电容器  $C_1, C_2$  0.002 固定电容器  $D_1, D_2$  礦石  $T$  听筒

圖中的实箭头表示一周中半周时的充电电流，而虚箭头表示另半周时的电流。

路上能量的損失。

兩顆礦石的調节方法和上一节的相同，实体接綫見图57。

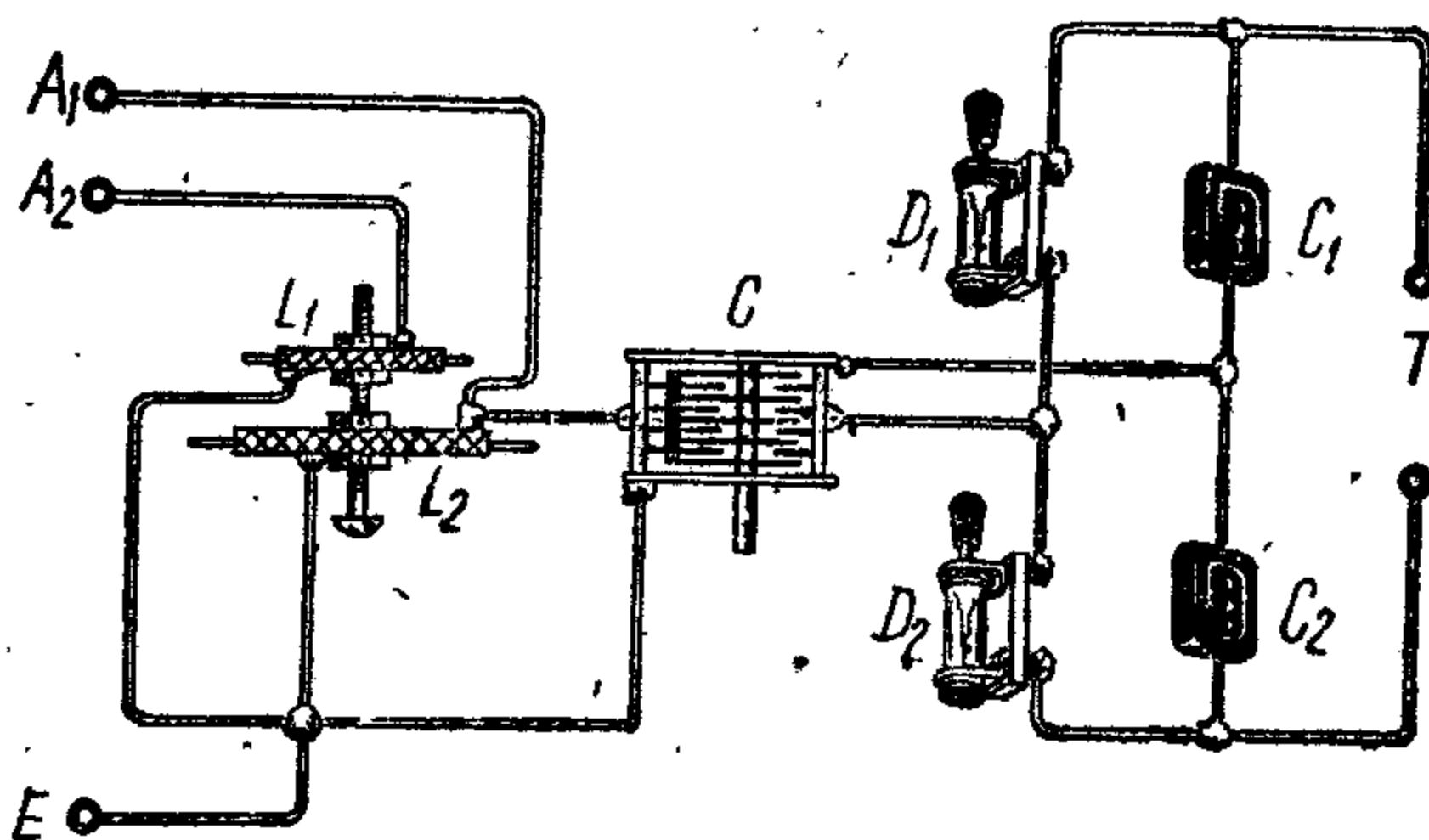


圖 57. 倍压礦石收音机实体接綫圖



## 5. 用电池的矿石收音机

装过了几种矿石收音机的无线电爱好者，很多还想试装一些新电路。下面介绍两种用电池的矿石收音机的试验电路，可以得到比较大的音量。

这种电路是30多年前苏联 O·B·洛谢夫研究天然半导体时制造的，它发现在一些矿石上加上适当的电压，可以产生振荡作用。图58是一个实用的电路。可以看出，下面的部分是一个普通矿石收音机的电路。奥妙就在上面部分，其中 $D_1$ 是个硫化锌或氧化锌（即辉锌矿或红锌矿），探针是钢质的，电池约6至12伏，正极加至矿石，负极加至钢针。当电压调至适当时会发生振荡，提高第二个部分调谐槽路的品质因数，因而提高灵敏度与选择性（其原理涉及较高深理论，这里

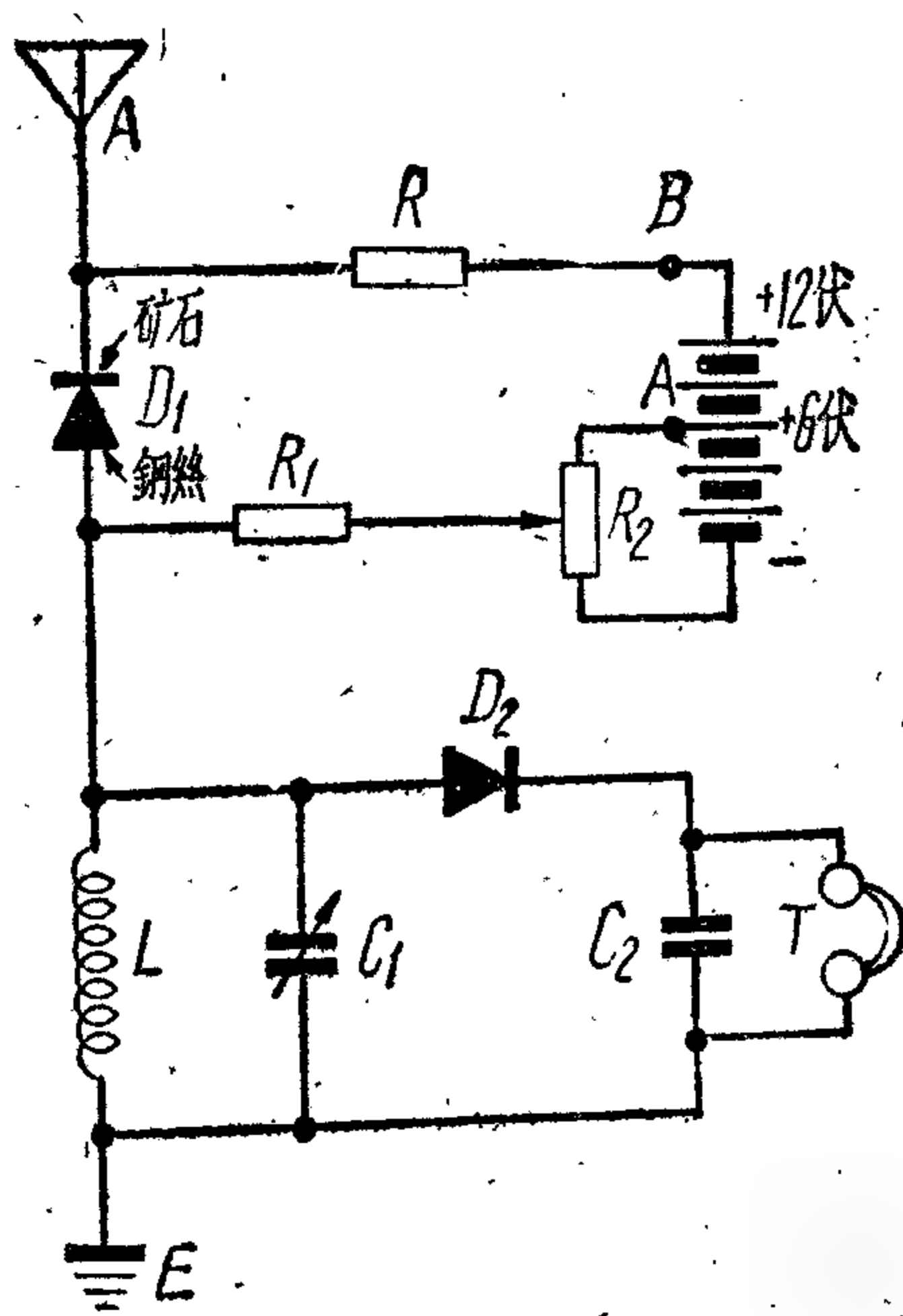


图 58. 用电池的矿石收音机电路图(二)  
A 天线 E 地线 L 线圈  $C_1$  0.00033 微法可变电容器  $C_2$  0.001 微法纸质电容器  $R$  100 欧碳质电阻  $R_1$  1000 欧碳质电阻  $R_2$  500 欧滑环电阻  $D_1$  红锌矿或辉锌矿  $D_2$  和  $D_1$  相同或普通方铅矿  $T$  听筒

暫且不談)。圖中綫圈  $L$  可以參考表 1 的數據繞制，其餘另件的數值已有註明。

用電池的礦石，以紅鋅礦(氧化鋅)或輝鋅礦(硫化鋅)最適宜，在儀器行有時能買到這種礦石(需要粒狀的晶体)，將一顆普通的活動礦石拆開，在礦石杯內換入這些礦石上牢。接觸絲如果原來是銅的，也要改用小鋼絲卷成原來彈簧的形狀換進去，鋼絲越細越好，接觸礦石的一端要剪的很尖(這可以將鋼絲斜置在手甲鉗內剪出)，然後照礦石架原來的形狀裝好。

用作振盪的礦石  $D_1$  必須使用這種改制好的礦石，檢波礦石  $D_2$  用這種礦石也可以，用普通售品礦石(方鉛礦)也行。如果  $D_1$  用普通的方鉛礦而將觸針改換鋼絲，也能夠有振盪，不過效果不好，很容易衰老失效，要常常改換接觸點和在  $R_2$  上調節電壓，非常麻煩。

裝置的實體圖見圖 59。干電池可以預先接好裝入一個小木

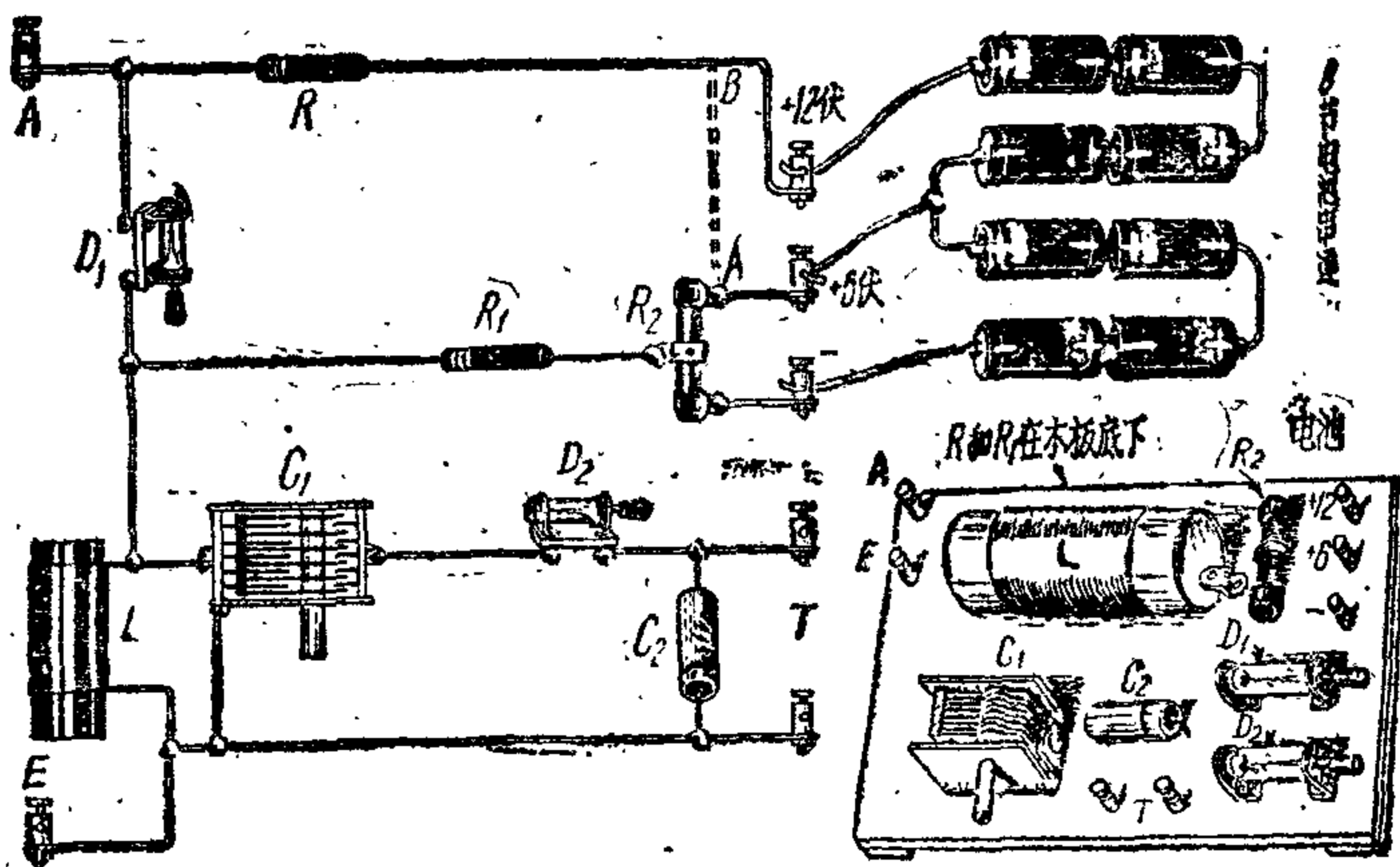


圖 59. 用電池的礦石收音機實體圖

箱內，照圖抽三個頭接入收音機，因為需用電流很少，所以用普通鋼筆手電筒的電池 8 節串聯起來，也很經用了。收音完畢時切記將電池綫從機上拆下來，以免虛耗電流，最好加一開關，更為方便。

開始調整時，將滑環電阻  $R_2$  移近電池正極的一端，使較高的電壓加在礦石上，這時，听筒內會听到叫嘯聲和象水流似的「嘶嘶」聲，表示已有振盪，然後將  $R_2$  的滑環向電池的負端漸漸移動，直至叫聲剛要停止只余下「嘶嘶」聲為止，於是旋動  $C_1$ ，就可以調出宏亮的播音聲。

用圖 58 的電路，開始調整時  $R_2$  的一端可以先接在 B 點上取得較高的電壓，如果滑環調到負端的盡頭還不能將叫嘯聲消滅，就要將綫端改接在電池的 6 伏抽頭 (A 點) 處，重新調整。

使用中如果聲音漸漸減小，可將滑環調向電池正極，使增加電壓，聲音可加大。這樣調節無效時，就要改換礦石和鋼絲的接觸點。當然還應注意電池是否已經用完（可用小電珠將電池逐個試驗）。

紅鋅礦或輝鋅礦的晶体如難以找到，我們可以在儀器行、化工原料行或顏料店購到硫化鋅粉末，將它放入瓷質容器內，在酒精燈的火焰上燃燒，製造硫化鋅的結晶。待全部熔解就要移開火焰冷卻，凝固後擊碎代用。注意，加熱不要過熱或過久，否則鋅易受氧化，使成品中雜有氧化鋅等雜質，影響效率。

這種用電池的礦石收音機，聲音雖比一般礦石機大，但是工作是不很穩定的，要常常調整電壓和接觸點，用起來比較麻

煩，在有几个电台的地方，選擇性也不見得很滿意，不过收听微弱的播音，音量的确可以增加不少。

## 6. 綫圈的变化

礦石收音机接收电波的頻率范围，是在广播段（亦称中波段）內，本書所介紹的綫圈，虽然形状、大小等各有不同，但都是适合在这个頻帶內使用的。在不同的需要下，綫圈可以作适当的变动，只要不变更它的調諧范围就行了；比如：要做一架小巧的收音机，那末圓筒綫圈的直徑就要相当縮小，或改用蛛网式綫圈；原來是蛛网式綫圈，也可以改用圓筒式的；为了这些原因而变动綫圈的形式时，它的直徑、綫号、圈数等当然有所变更；初学的无綫电爱好者，暫時还不必去作复雜的計算，下面列有一个表，分別标出用不同的紙筒直徑（或形状）时，調諧綫圈应繞的圈数，其中，还可应用抽头的方法改变电感量，供給一般用途的选择。

广播段綫圈圈数表 表 1.  
(配用0.00036微法可变电容器)

綫圈直徑 (毫米) 綫号 (中相) 圈数	30	40	50	70	蛛网式
0.56	175	113	76	54	—
0.45	150	100	70	50	65
0.31	128	83	64	48	—

双回路綫圈（圓筒或蛛网式）的初級綫圈即接天地綫的綫

圈，約自25—45圈，圈數愈多，靈敏度愈高，但選擇性愈不好；相反的圈數愈少，選擇性愈好，靈敏度却要減低了。初、次級線圈的距離也有關係：距離愈近，靈敏度愈好，但選擇性不好；距離愈遠，則情形却相反。圓筒式雙回路線圈，初、次級的距離約是5—10毫米適合；蛛網式的，約為5毫米左右。初級線圈也可用抽頭的方法來選擇適當的圈數。

上面所說的調諧線圈的圈數，是配合我國流行的0.00036微法可變電容器來作調諧的。售品中也有電容量是0.00025微法或0.0005微法的可變電容器，如有這種現成的，也可用來調諧；不過配合了上面的線圈，調諧的頻率範圍將會改變，因此，線圈圈數要適當增加或減少，要不然頻率接近廣播段邊緣的電台（550千周或1500千周的）就會收不到了。

調諧的情形是這樣的：可變電容器的活動片全部旋出時，調諧在最高的頻率（1500千周），全部旋入時，調諧在最低的頻率（550千周）；假如換用了較大電容量的可變電容器，當活動片全部旋出時，殘留的電容量仍太大的話，會調不到1500千周的電波；假如換用了較小電容量的可變電容器，當活動片全部旋進時，電容量仍是不夠，就不能調到550千周的電波。遇有這些情形，就得變動線圈的圈數來將就：使用較大的電容量時，線圈的圈數要減少；使用較小的電容量時，線圈的圈數要增加。但是欲接收的電台頻率不在頻帶的兩端，而是在頻帶的當中（比如是1000千周），那就是使用了稍為大小的可變電容器，也能一樣收到，只是變更了電台在刻度盤的位置。

舉個例來說：在使用了電容量較大的一種情形，浙江省的

无綫电爱好者收听1490千周的浙江台时，把活动片全部旋出，也許还收听不到，这时就要將綫圈的圈数減去数圈。在使用了电容量較小的情形，吉林省的无綫电爱好者收听 580 千周的吉林台时，把活动片全部旋入也將不能調到，这时就得將綫圈的圈数增加几圈。很多地方的无綫电爱好者是比較方便的，例如：在广东，山西……等省，他們接收 1060 千周的广东台或

1100千周的山西台时，可变电容器的电容量，就是用得大一点或小一点，都还可收到，不致把电台「挤」出去。

調諧綫圈圈数的增加或減少，只对接收的頻帶發生影响，与選擇性或灵敏度无关（初級綫圈圈数的增減，則和選擇性及灵敏度有密切关系，但却不影响調諧的頻帶）。在双調諧的电路里，兩個調諧綫圈圈数必需完全相同。

綫圈用綫的粗細，如实际繞制时沒有相同的号数，那末，稍为用粗或用細一点，在簡單的收音机里，它的影响是極微小的。

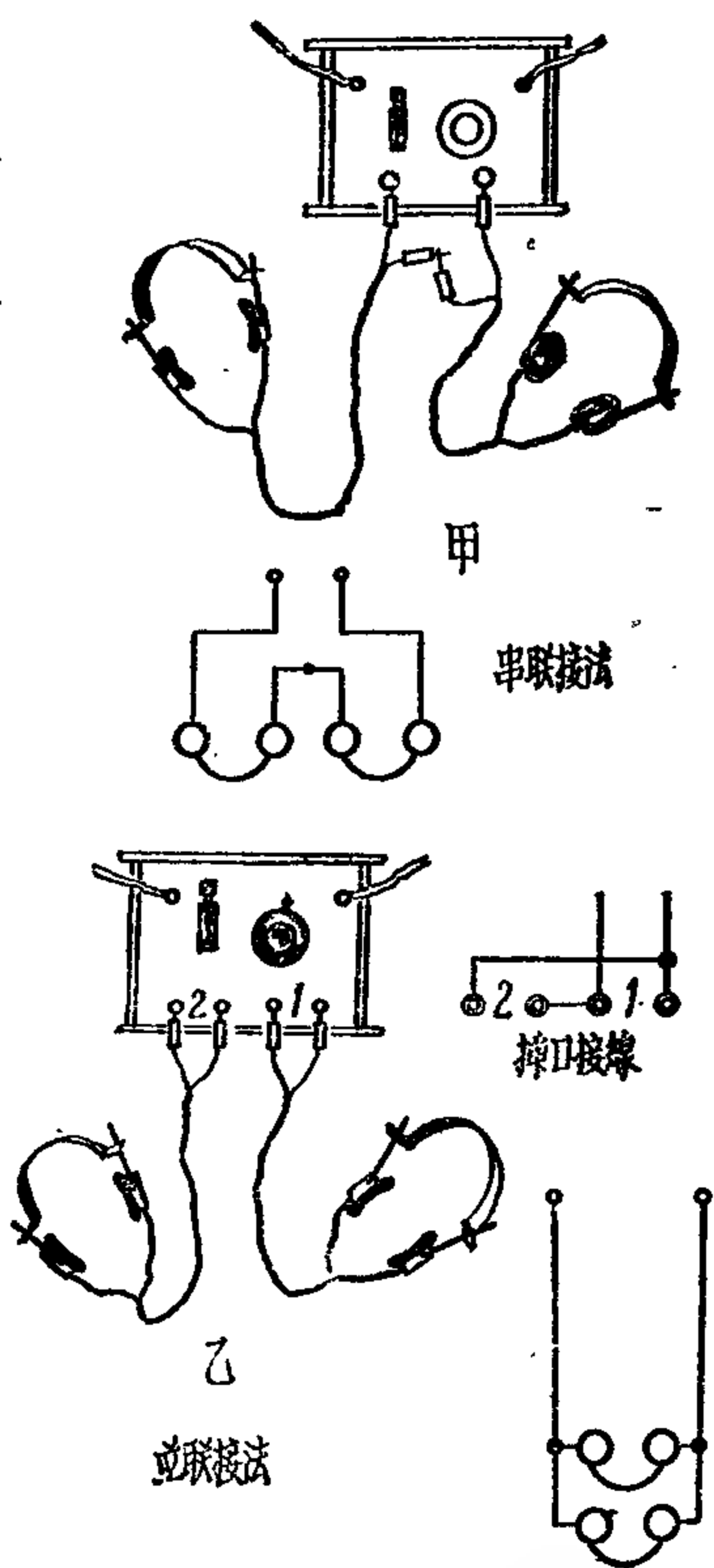


圖 60. 加接听筒的方法



## 7. 加 接 听 筒

上面介绍的几种矿石收音机，从第1种的甲、乙、丙到第3种，都可以多加一付听筒，供给两个人同时收听。图60甲的接法叫「串联接法」，每付听筒各将一只脚插入插口，其余一只互相连接。图60乙的接法叫「并联接法」，两付听筒脚互相接着，再引进插口去。

两种接法效率都一样。如果是临时加接，用裸铜线把听筒插脚照图绑起来就可以，要是永久性的，则在装置听筒插口时，应该多装一付，而且要照图60乙的接法，那么同时用两付听筒，或单用一付时，都不会使收听发生影响。

加接听筒时，两付的阻抗数值（欧姆数）最好都相同，不然，发声会一付较响，一付较弱。加接到3付以上，音响就要低落。

## 8. 焊 接 方 法

收音机的接线，应该都用锡焊牢，以保证接触点的密切和稳固，通常都是用电烙铁或火力烙铁来焊接。用电烙铁最为方便，只要将电烙铁的插头插入电源插头，等几分钟就可应用了。在焊之前必须先將焊接的线头用小刀或砂纸擦净，將两头互相绕一下（图61甲），然后抹上点焊药，用电烙铁头蘸上一点焊锡，然后将烙铁头针对着要焊处点一下（图61乙）。但注意不要放得太久，太久了会烫坏零件或绝缘物。在烙铁用久后烙铁头外层由于氧化而发生一层黑色的氧化物，它是蘸不上锡的。

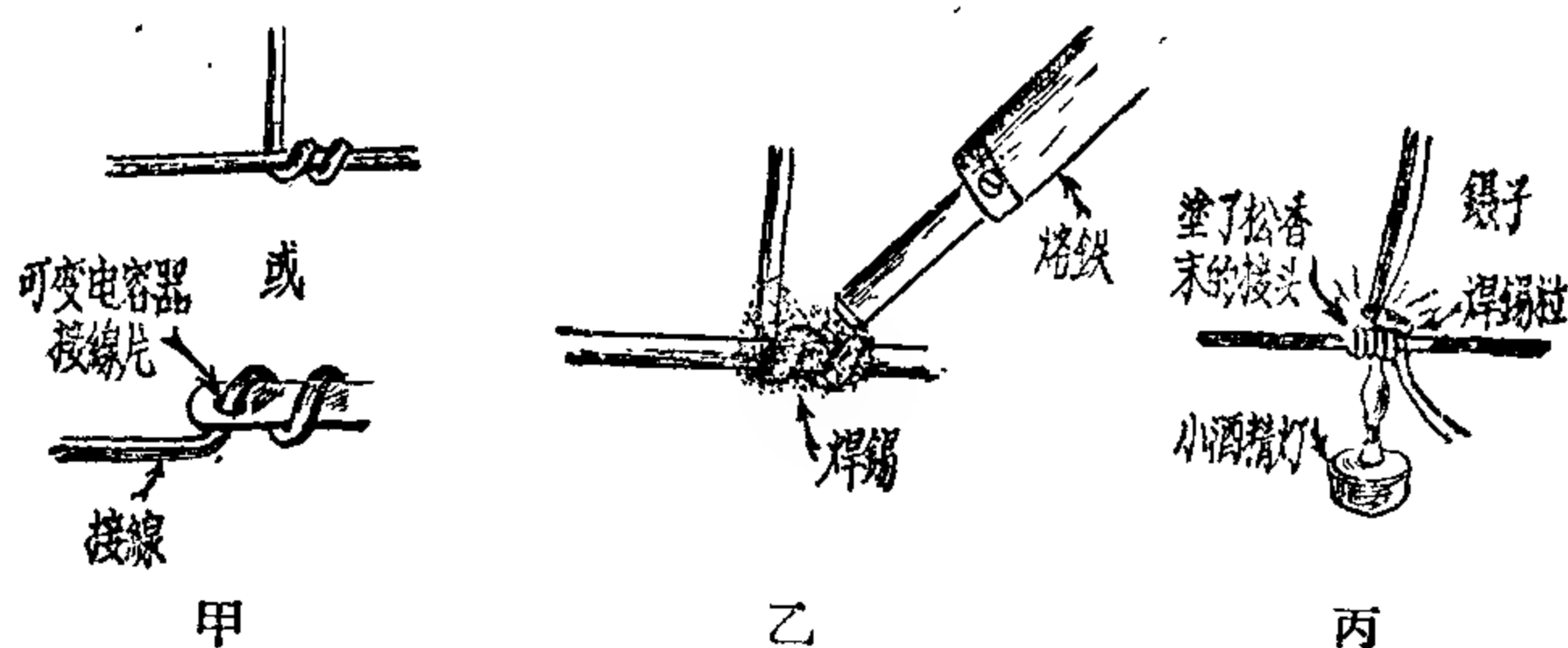


圖 61. 銲接的方法

这时可用銼刀或其他工具將烙鉄头括去一些就可以了。

銲藥最簡單的可用松香。为使用方便起見可將它研成粉末，用凡士林調和成膏狀。成分是松香一半凡士林一半或稍多些即可。

初学裝修的无綫电爱好者，不一定都有这些工具，对于一些必需銲接的地方（如天綫和引入綫的接头，分綫釘等），用小酒精灯來銲接也可以，用具是：

小酒精灯一个

銲錫若干（要用五金店特制的，普通的錫或鉛不适用）

松香少許（作銲藥用）

鑷子一把

銲接前，要將銲接处用小刀刮淨到發出閃光，把綫纏好，刮淨处放一点松香末，移入酒精灯的火焰上(圖61丙)，当松香剛一熔化时，用鑷子夾一粒小錫，放上要銲接的地方，片刻，銲錫就熔化分佈开來，移开火焰之后，暫時还不要动它，等一会銲錫凝固了才可移动。

銲接时要注意：酒精是易燃物品，操作时注意安全。火焰的热度很高，不要把銲接处旁边的东西也烘坏了（如膠木，膠

綫套等，最易烘坏）。

## 9. 裝配要点

礦石收音机虽然很簡單，但是裝配技术的好坏，对于收音机的收程及音量要起一定的影响的。上面的电路里，裝配方法虽已有了說明，为了明确起見，我們再把裝配的注意点概括如下：

- (1) 采用品質优良，規格准确的零件。
- (2) 零件位置要合理排列，使接綫少兜圈子，減少电能量的損失，或者因碰綫而短路。
- (3) 不要使用太細和太長的接綫，尽量減少电路中的电阻。
- (4) 接头要保持密切接触，連接前要用小刀刮光，最好还能用錫銲牢。
- (5) 不要急于求成，要仔細校对接綫是否完全和电路圖中相合。

依照这样的方法，正确地接綫，你的收音机才可以收到意料中的效果。

## 10. 礦石收音机的性能和电路選擇

关于收音机的收程問題，因它的有关因素太多，所以很难籠統地說那种收音机可收多少远。譬如它和广播电台的功率、頻率、發射天綫狀況、收音机所在地、气候以及和广播电台間的地形、收音机的裝置、收音天綫的高度、長短、材料等都有

密切关系。一般的說在我国各省台周圍一百华里左右，只要有較好的收音天綫，沒有太高的山岭，是可用矿石机收到的，至于各市台因一般功率都較小，故恐只能在几十华里之內才能收到，至于极大功率的电台，在平原地区，則可远及二三百公里，在个别情况由于天波的反射，大功率电台还可傳至更远。

至于装用那一种电路，应依收音环境而定。选择收音机电路的时候，当地如果仅有一两个电台可收，而它們的頻率相差又大，这时选用单回路的矿石收音机是比較适宜的，因为它具有較大的灵敏度，声音大些，我們却不必計較它的選擇性，那就用不着装很复杂的，它声音反会小的。

当可以收到的两个电台頻率相近，发生混音的时候，就要采用双回路的矿石收音机电路了，因为它有較好的選擇性，但是灵敏度降低了，要使音量減輕。假如双回路的电路还不能将混音隔清，就要用有前置选择的电路来提高選擇性。必須知道，一般來說選擇性愈提高，灵敏度就愈下降，声音随着減弱。所以，收听时不发生混音的时候，不必选用那些選擇性高的电路。

在大电台附近收听別的电台，縱使頻率相差不少，也很容易发生混音，分隔的方法和上述相同。

至于双矿石收音机和用电池的矿石收音机，目的主要是增加音量，選擇性是不一定高超的。

許多矿石收音机的制作者都希望能在他的收音机装一只喇叭（揚声器）放声，解除听筒的桎梏。如上所說，矿石收音机的能力有限，不能有足够的力量推动喇叭工作；但是在强力的

广播电台附近几里路內，單回路的礦石机或是倍压礦石机，用电池的礦石机等，將接听筒处改接一只國產的「舌簧式」揚声器或「結晶喇叭」，都可發声，至于声音的大小和清晰的程度，就要由电台的距离以及它的电力來决定了。國產舌簧式揚声器，有高阻和低阻兩種，礦石机中應該用高阻的（直流电阻約1800—2000欧），購買时应予注意。使用結晶喇叭时，可將鉄盤內的兩個电容器剪去，声音可以大一些。

## 第 四 章

### 机件的維護和修理

要收音机能經常保持優良的成績，延長它的使用壽命，必需有合理的維護；遇有損坏的时候，要有步驟地進行修理。

礦石收音机，多数裝在一塊木板上，零件比較多的，尤其是有可变电容器时，常裝有一塊和底板垂直的面板。使用时就放在桌子上面或掛在牆壁上。这样，在裝置时是很簡便的，不过它們却有着共同的缺点：就是作永久性的使用时，很容易堆積灰塵或給別的东西碰到，这样就必得把它裝入箱子里。

有面板的收音机裝入木箱里使用是比較容易的。只要做面板时在兩旁留出比底板多 6 毫米左右的長度，做一个如圖62甲的木箱，箱子兩旁的板上各开一条小槽，闊度等于面板的厚，就可以將面板連机插入，当然，木箱的尺寸要看具体情况决定。

許多无綫电爱好者都喜欢把礦石收音机裝得玲瓏小巧些，

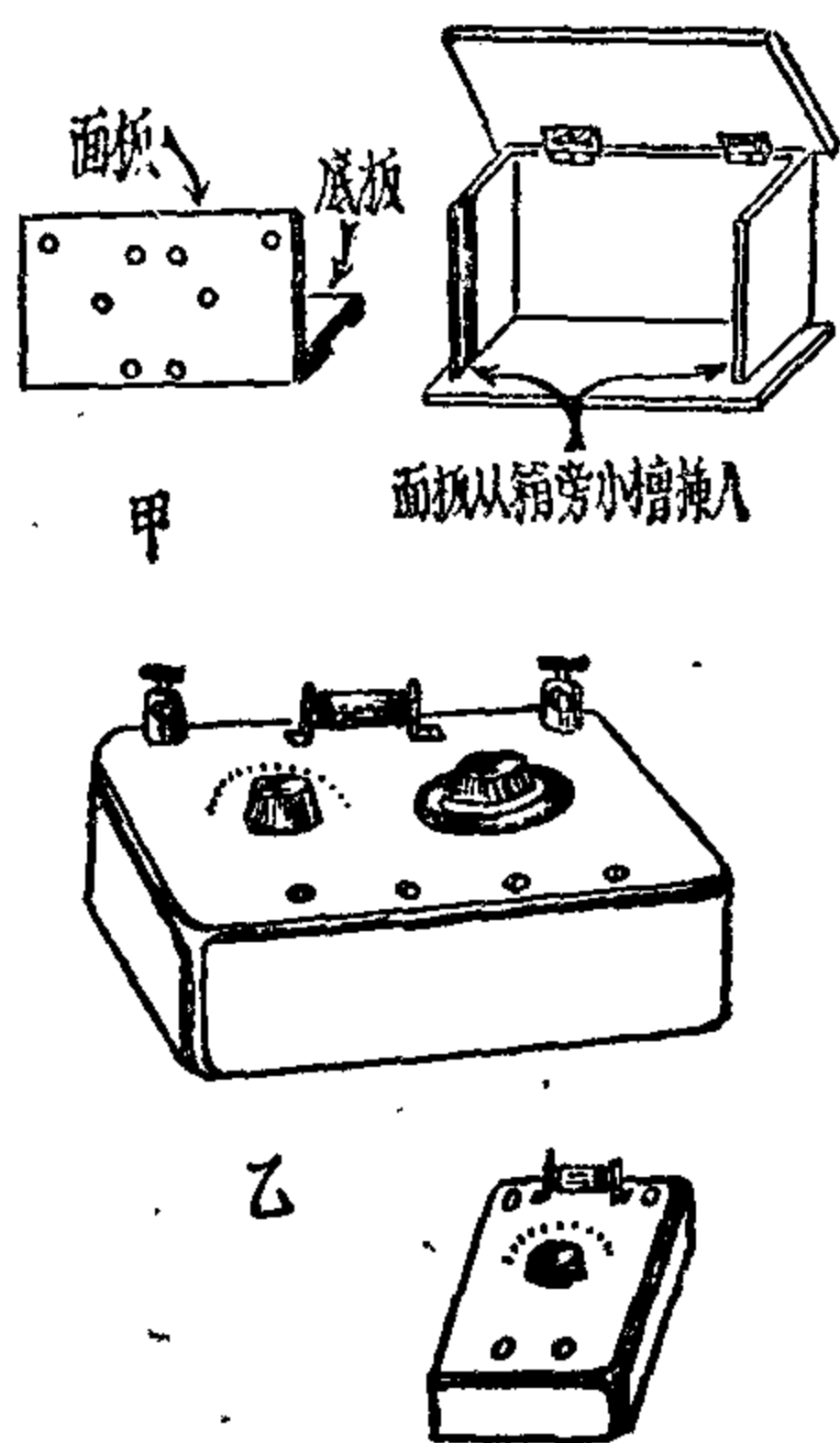


圖 62. 礦石收音机的箱子

子裝置：如雪茄煙盒、時鐘壳、小花籃等，但在使用金屬的盒子時，對零件的絕緣得特別注意，這樣，裝置上就比較麻煩了。

下面，我們將各個主要零件的維護、和損壞時檢查修理的方法詳談一下。

### 1. 听筒的維護，損壞時的檢查和修理

听筒是礦石收音机里比較複雜的零件，也是比較容易損壞的，因為它的位置常常變動，比如：從頭上摘下或戴上，頭部的左右搖動等，使得那根細軟的听筒綫發生折斷的機會很多；同時，它內部的綫圈是用直徑很細的漆包綫繞成的，天氣多雨或者放在潮濕的地方，很容易霉斷。

圖62乙就是小巧礦石机的兩種形式；如果採用體積很小的云母或塑膠絕緣的可變電容器配合蛛網式綫圈；用2毫米的薄木板做木箱時，它的體積可以縮小到：高度20毫米，長和闊各為90毫米左右的小匣子。成品的礦石收音机經常使用這種形式的箱子。

這些不過是常見的例子，無線電愛好者常能別出心裁，把它喜愛的收音机裝成種種花樣，並且可以利用一些美觀的現成的盒子裝置：



对于听筒猛烈的撞击，不特能使胶木部分打碎，也会使永久磁铁失去磁性，而致音响减弱。

为了避免上述的损坏，使用听筒的时候，不要让听筒线扭作一团，要小心轻放。

听筒不是损坏，不要随便拆开来玩弄，里面的薄铁片，只有在最平坦的时候，发声才能清晰响亮；有时收听的时间长了，铁片上会凝有一层水汽，这样就要旋开胶盖，轻轻揩拭；又若有了铁锈，要放在桌面上用细砂纸擦去，再涂上一点凡士林或黑漆油。不要用手指或别的东西塞进胶盖的圆孔里去揩擦铁片，这样会使铁片变形，凹了下去，严重的将会碰着磁铁而被「吸死」，不再发声或声音沙哑了。铁片的位置太低，发声时触及磁铁，也会发生沙音。可以剪一块和铁片大小相同的纸圈，把铁片垫高。

试验听筒是否断线的方法，照图63将听筒插脚在电池的两端摩擦，若果听不到巨大的「各咯」响声；或者将听筒插脚固定在电池两端，用另一手左右摇动听筒线，「各咯」的声音随摇动发生的，这是断线处还能互相碰触或将断未断的迹象。要拆下修理。



图 63. 听筒断线的试验

经试验证明断了线的听筒，还要查出在那个部位断线，才好着手修理。图64甲是听筒的串接方法：一共有三条导线（听筒线），上面都带有花纹，比如：甲是有红点的，乙是素色没有点的，丙是带白点的，虽然它们都封在纱套内，但在线的两

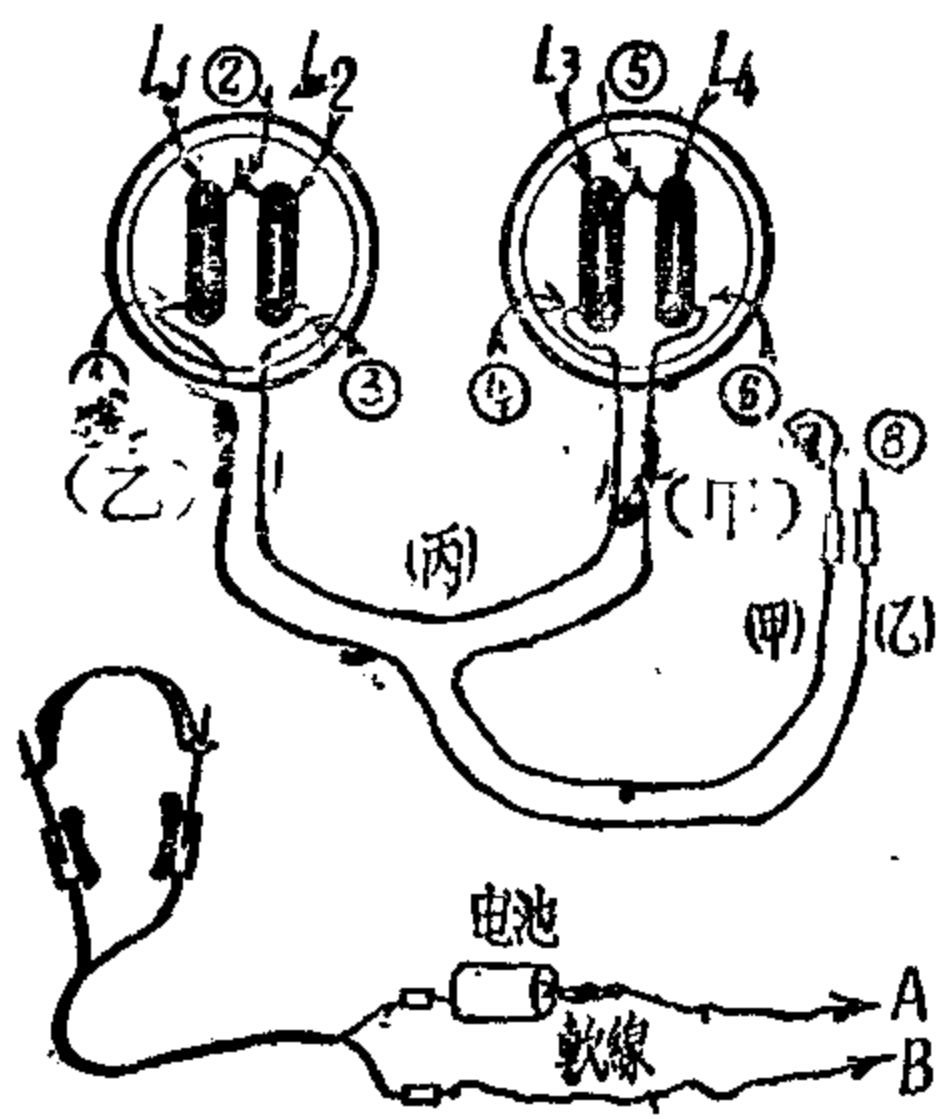


圖 64. 甲、听筒接綫 乙、用  
听筒作檢查器

端都可以找出來（当然，顏色并不  
一定都象上面所說的）。这些标  
記，本來是在有電池的收音机使用  
的，我們檢查听筒時，正好利用。

檢查的用具，需要另外一付良  
好的听筒，和一節干電池，如圖64  
乙的連接，AB 各是一根引出的軟  
接綫，准备接触到各个地方檢查。

憑这付听筒所發的声响，可以知道  
檢查的地方有沒有断綫。这种裝置

我們常叫它为「通導器」。

圖64甲的 $L_1L_2L_3L_4$ ，各是兩只听筒里面的綫圈，(甲)(乙)  
(丙)是三条听筒綫，檢查時，將圖64乙的 AB 綫分別接触到下  
表各点上，在听筒中听听有沒有声响：

接 触 点	① - ②	② - ③	④ - ⑤	⑤ - ⑥	⑥ - ⑦	① - ⑧	③ - ④
被 檢 查 分 部	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	(甲)綫	(乙)綫	(丙)綫

A、B 和表內每对接触点接触，听筒中应当听到「各咯」  
的一声，如果沒有声音，那就是被檢查部分断綫；利用这样方  
法，很快就能檢查出断綫所在。

只檢查(甲)(乙)(丙)三条綫時，可以用小电珠代替听筒，  
能發亮(縱使很暗)的，綫就沒有折斷(三根綫的亮度应相同)。

听筒綫折斷，要換用新綫，簡便点，用电灯的花綫按原來

的長度照圖64甲的接法換入，接綫时要依原來的接头接上，不要搞乱，接錯接头的綫圈，是会影响磁力使音响減弱的。

听筒綫平常最容易折断的地方，是插脚的綫端和引進到听筒壳的邊緣。这些地方断綫，很容易用手摸到，只要剪去折断的部分再接入就行。

听筒綫圈断綫，修理是比較麻煩的，但是只要有耐心，那也不难修复；依上述方法檢查出是綫圈断綫，就要把断綫的綫圈拆下重繞。綫圈是繞在一个膠板架子上套入磁鉄的，并且塗有黏料；拆卸时，先將听筒壳后面的螺絲松下，拿出磁鉄和綫圈，把它的接头解开，慢慢拔出綫圈架子。

綫圈本身的引出綫，是一条單根或几根較粗的軟接綫，和里面很細的綫圈綫鉚着。拆綫时先准备一个木心，把引出綫繞上，慢慢地把細綫也繞出來，直到断头的地方。断头时常不只一处的，为了要知道是否繼續拆下去，应將未拆出的断头处刮去包漆，用圖64乙的裝置，在这个綫头和剩下來的一个引出头試碰一下，听到「各咯」声响，証明里面确实沒有断头了，才把断头接好，重新慢慢地把細綫排繞回去，繞綫时不要过分用力，否則会把綫扯断。

綫头的接續方法：用細砂紙或小刀將断头处刮去漆皮約20毫米長，打一个平結（圖65），長出來的余綫剪去，然后用一塊小腊紙包着接綫口，不使和其它的綫碰着，就可繞綫。接口或者互相纏着，再用电烙鉄鉚好也

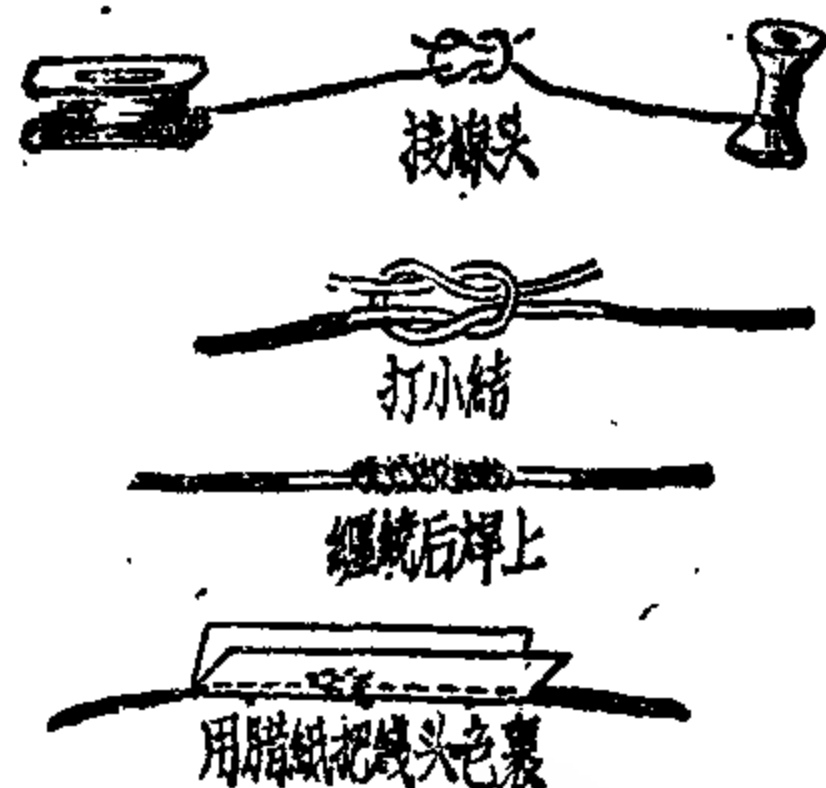


圖 65. 听筒綫圈断綫接續的方法

行，用酒精灯焊接的方法这里不适用，因为它的火焰能把細銅綫燒熔。

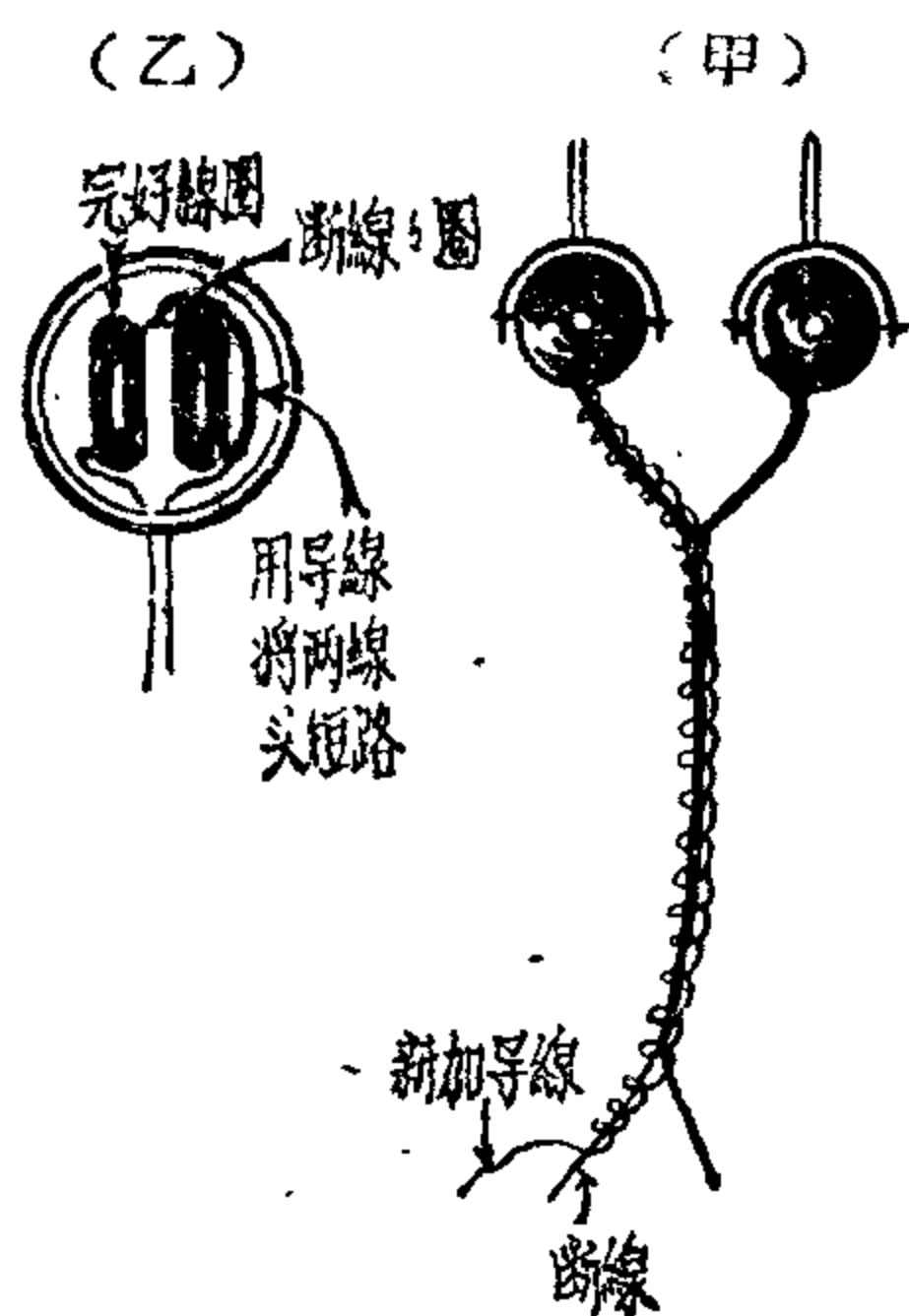
倘若在一小段上就有几个断头，那末这段綫就不要了，讓綫縮短一些，只留下一个接头，將來效率也不会有多大影响。

最后將引出綫照旧紮牢，用紙条包好綫圈（不要用漿糊，膠水等易潮物黏合），照从前的方向套在磁鉄上，依原來接头接好。

綫圈修好后，应再測試一次，証明沒有毛病，才好套入磁鉄，繞綫时不要給沾上手汗，繞好后最好把綫圈放入蜜腊里煮一下，使它不易感受潮气。

对于失去磁性的听筒，修理时需要一套充磁設備，只能送給專業的修理者修理，才能复原。

听筒断了綫而不能立刻动手修理时，对于收听确是一件扫



兴的事，我們可以暫時先作应急修理：如果是听筒綫断了，經檢查出來后，就用一根相当長度的導綫（花綫、漆包綫）代替这根断綫，把它纏在听筒綫上（圖66甲）兩头接于原綫的位置。綫圈断綫，可以將这个綫圈的兩個引出头用一根細綫把它短路（圖66乙），讓这只听筒暫用一个綫圈工作，这样虽会感到音响減弱，但比較因为它的损坏

圖 66. 听筒断綫的应急修理，而不能收听好得多了。

## 2. 礦石的保護

礦石常會因受了振動而改變彈簧和接觸點的位置，使收音機發聲低弱甚至無聲；活動礦石可以重新調整一下，固定礦石，最好是先拿到別一架正在使用的礦石收音機上，換入試過，證明失效時，才可在礦石管子的小孔（或小槽）里撥弄彈簧，另找靈敏點，實況請參閱圖24。

礦石使用日久，表面會蒙上了灰塵或油垢，使靈敏度降低，要用軟刷子蘸上肥皂，把它刷淨，再放入酒精中浸洗一下，便能洗淨。拿礦石時必須使用鑷子，防止手中的油垢沾上。

## 3. 電容器的修理

可變電容器的毛病常是「碰片」，多由於不小心把活動片的位置碰歪少許，這點旋進去便和固定片相碰，兩組片子就短路了。收音時旋到這點，有「軋拉」响声，這時將耳朵湊近可變電容器，也能聽出「沙沙」的摩擦聲，用錐子等尖的東西把變形的地方撥正便復原。但有時發生全組片子相碰的，旋轉時噪聲很大，那是外殼上有螺絲松脫，或支持物（包括固定片的）變形所致，這樣就得檢查一下，把變形的地方糾正過來，用滾珠軸承的，還要看看滾珠有沒有丟掉。

有時片子隙縫堆積的灰塵太多，也會減低收音效率，應小心加以清除，收音機用木箱裝着，能避免灰塵的侵入。

固定電容器在礦石收音機里發生毛病的機會很少，多是引線折斷；如果斷在里面，銲接不上時，就要另換一個。

#### 4. 天綫和地綫的故障

天綫和地綫引到收音机的引入綫，不要貪好看把它絞合起來，以免構成一个小电容器，影响收音效率。

裝置不牢的天綫，常会給大風吹断，或使引入綫掉下，使收音机无音可收。天綫桿子折断，天綫掉下來，則收音很微弱。或收不到声音。

天綫和引入綫的接头处沒有銲接的，日子久了，中間会产生氧化物，阻碍电流的流通，使声音低弱；接头松弛的，遇到大風雨时，天綫被吹动，收音机內就听到「軋拉軋拉」的噪声。

引入綫（或天綫）的絕緣不良，（如將裸綫繞在牆壁的釘子上等）会将接收到的电流漏去一部分，下雨、天气潮湿时更顯著，这样会使音响低弱。

地綫埋在地里的導綫霉断，銹爛等，也能使收音机音响低弱。

要試驗天地綫的好坏，可將它們的引進綫从收音机的接綫柱拿下，用灵敏度好的听筒，一脚接天綫，另一只脚和地綫摩擦，听它發出「咯咯」响声的程度，声音較大的，天地綫的質量就較好。

天地綫發生毛病时，只能重新裝置。

#### 5. 整架收音机的檢查方法

收音机發生毛病，必需經過檢查，才能断定那一个零件損



坏，未經檢查証明之前，不要隨便拆卸零件。

檢查的順序，要按毛病的現象，从最容易損坏的地方查起；因此，要將上面所說的各种零件的構造、功用和常見的損坏現象等，先行充分了解，修理才能快捷、准确。初学的无綫电爱好者能够裝制了收音机，那末，对修理的技术是不会有有多大困难的。

礦石收音机損坏的現象，归納起來只有三类，就是：（1）完全无声，（2）音响低弱，（3）雜声（軋拉的噪声或声音时断时續）。下面就是根据这些病象，举出一般檢查的次序，作为参考。

（1）完全无声：这是断路、零件損坏等的結果。应先查看听筒有沒有断綫，礦石接触点是否离开，天綫有沒有断掉；繼續往容易断綫的地方檢查下去。

（2）發声低弱：常見的是礦石接触点变动到不够灵敏的地方；其次是天地綫的漏电和損坏。听筒鉄片变形或失磁的情形，較少發生。

（3）雜声：原因是零件內部或接触点、接綫等地方將断（或脫綫）未断，插子和插口接触不密切，兩根綫之間或可变电容器活动片和固定片之間的碰触等。收听时如果搖动头部听筒有若断若續的声音，毛病就在听筒綫里。

上面只是普通主要零件發生毛病时的情况，有时損坏的地方会發生在容易忽略之处，而使檢查者走了弯路，所以檢查的方法并不是一成不变的；工作时只要能耐心細致，从損坏的現象去推断原因，就能找得毛病的所在。

書后附有一个收音机故障檢查表，供給修理时的参考。

## 6. 避 雷 裝 置

礦石收音机裝置了高張空际的天綫，雷雨时很容易把雷电引下來而致把收音机击毀，倘若这时正在收音，收音者即会發生危險，所以雷雨时应立即停止收听，此外，平时还要裝置避

雷器，防止事故的發生。

避雷器的構造，是在天地綫之間平放着一对銅片，中間留一条鋸齒形的小縫（圖67甲），或者用兩塊碳精，夾住一塊極薄的中間开了許多小孔的云母片，兩塊碳精分別連到天地綫去（圖67乙）。它們对平常微弱的电流是不發生作用的，但当高压的雷电進來时，电流就从这小隙縫穿过，通入地中，不致損坏收音机。售品的避雷器多是这种形式，買回來將天地綫裝上，就可照常收音，不需要什么管理手續。

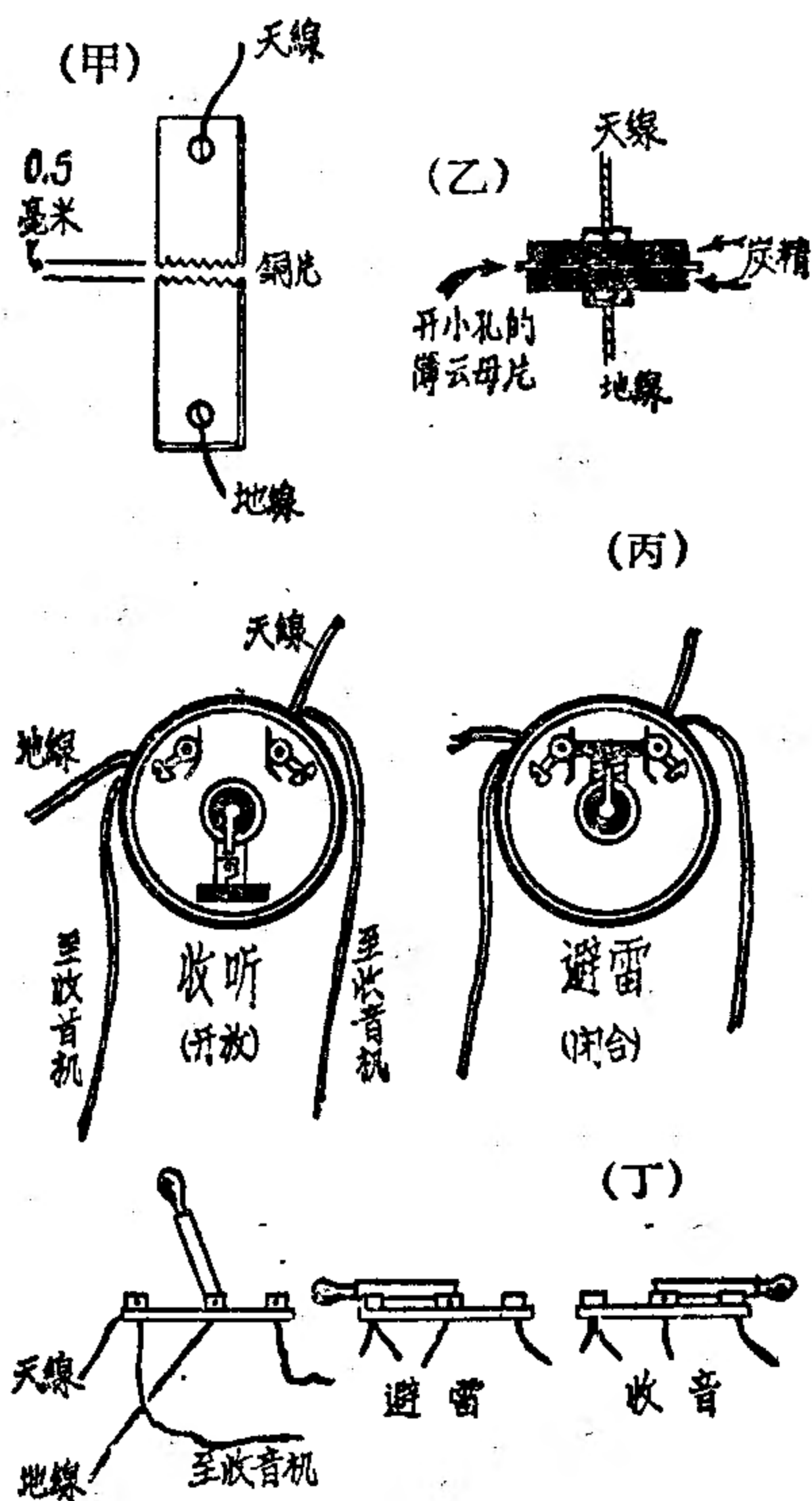


圖 67. 避雷器和它的裝置

沒有避雷器时，只要听完播音后，把天地綫接成短路，也

能完成避雷作用，但这样做手續麻煩，而且容易將引進綫弄斷。

用一个平常的电灯开关可以作为避雷器，在它兩個接綫柱上裝上天地綫，然后再引到收音机里。收音时把按鈕扳到平时閉灯的位置，使兩個接头离开；收音完畢，將按鈕扳上原來开灯的地方，使兩個接头短路，天电就从地綫走去，不進收音机了，裝置參閱圖67丙。在开关的盖上依扳鈕的位置分別黏上「收音」和「避雷」的標誌，以后使用时，只要扳动一下开关便可。

圖67丁的开关叫做「單刀双擲」开关，也是很容易買到的。照圖安裝也是一个很好的避雷器。有时它还有附有圖67甲的銅片，那就更方便了。

虽然裝有避雷器，为了安全，在雷雨时仍應該停止收听广播。

礦石收音机故障檢查表

表 2.

37

<div>故障現象</div> <div>故障原因</div> <div>零件</div>	无 声	声 音 低 弱	雜 声、噪 声
1. 播 音 台	1. 收音机不在电波作用範圍之內 2. 停止播音	距离太远	
2. 天 綫	天綫或引入綫折斷	1. 天綫桿子折斷 2. 引入綫接头不良	引入綫接头松弛
3. 地 綫	引綫折斷	接触不良	接触松弛
4. 礦 石	接触彈簧离开	未接触到灵敏点 礦石不潔	彈簧松弛
5. 听 筒	断綫	1. 鉄片被吸死 2. 失磁	听筒綫將断
6. 可变电容器		積有塵垢而致漏電	碰片
7. 固定电容器	短路	漏電	接綫断裂后摩擦
8. 綫 圈	1. 断綫 2. 分綫鑰未接触到分綫釘	1. 初級綫圈圈数太少 2. 初次級綫圈距离太远	接头松弛
9. 接 綫	1. 断綫 2. 碰綫		接头松弛
10. 接綫柱插口	插子松脫		插子未插牢

常用導線線規表

附表

直 徑 (毫 米)	英 規	美 規	每 吋 圈 數	
			漆 包	双 紗 包
7.348	1	1	—	—
6.544	3	2	—	—
5.824	4	3	—	—
5.189	5	4	—	—
4.621	7	5	—	—
4.115	8	6	—	—
3.665	9	7	—	—
3.264	10	8	7.6	7.1
2.906	11	9	8.6	7.8
2.588	12	10	9.6	8.1
2.305	13	11	10.7	9.8
2.053	14	12	12.0	10.9
1.828	15	13	13.5	12.0
1.628	16	14	15.0	13.8
1.450	17	15	16.8	14.7
1.291	18	16	18.9	16.4
1.150	18	17	21.2	18.1
1.024	19	18	23.6	19.8
0.9116	20	19	26.4	21.8
0.8118	21	20	29.4	23.8
0.7230	22	21	33.1	26.0
0.6438	23	22	37.0	30.0
0.5733	24	23	41.3	31.6
0.5106	25	24	46.3	35.6
0.4547	26	25	51.7	38.6
0.4049	27	26	58.0	41.8
0.3606	29	27	64.9	45.0
0.3211	30	28	72.7	48.5
0.2859	31	29	81.6	51.8
0.2546	33	30	90.5	55.5
0.2268	34	31	101	59.2
0.2019	36	32	113	62.6
0.1798	37	33	127	66.3
0.1601	38	34	143	70.0
0.1426	38—39	35	158	73.5
0.1270	39—40	36	175	77.0